Nouvelle Série Tome VII, N° 4. Décembre 1964

P 1170

REVUE ALGOLOGIQUE

— FONDÉE EN 1922 —

Par P. ALLORGE et G. HAMEL

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
LABORATOIRE DE CRYPTOGAMIE
12, RUE DE BUFFON — PARIS Ve

Publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique

Paraissant quatre fois par an.

BIB. DU MUSÉUM

EDITIONS DU CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

15, quai Anatole-France, PARIS (7e)

C.C.P. PARIS 9061-11 — Tél. : SOLférino 93-39

■

(extrait du catalogue général)

NOUVELLE FLORE DE L'ALGÉRIE
ET DES REGIONS DESERTIQUES MÉRIDIONALES

par QUEZEL et S. SANTA

Vol. II

ouvrage in-8° raisin relié toile comportant 608 pages et 10 planches hors-texte. ..... 48 F

CARTE DES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX DES ENVIRONS D'OBERNAI
(Bas-Rhin)
1/10 000e

par L. R. THEURET

Prix ..... 15 F

ESSAI DE PHYTOCINETIQUE BIOGEOGRAPHIQUE

par P. REY

ouvrage de 400 p. in-8° raisin relié, 167 fig. 25 tabl. 13 dépl. h.-t. 42 F

Colloque international n° 97

METHODES DE LA CARTOGRAPHIE DE LA VÉGÉTATION

Toulouse 16-27 mai 1960

volume relié pellior in-8° raisin de 324 pages, 2 dépliants hors-texte, 1 carte hors-texte 2 couleurs ..... 32 F

Pr 1170

Nouvelle Série. Tome VII, Fasc. 4. Décembre 1964.

REVUE ALGOLOGIQUE

DIRECTEURS :

P. BOURRELLY et ROB. LAMI

SOMMAIRE

A. K. M. NURUL ISLAM. — The genus *Cladophorella*, newly found in East Pakistan 275

L. GRUIA. — Un nouveau genre cavernicole de Cyanophycée de Roumanie, *Iatomitzia cavernicola*, n. g., nov. sp. 290

H. GERMAIN. — *Navicula schroeteri* Meister 295

G. H. SCHWABE. — Uber *Oscillatoria acutissima* Kuff 296

H. SKUJA. — Weiteres zur Kenntnis der Süsswasserhodophyceen der Gattung *Nothocladus* 304

Fr. DROUET. — Ecophenes of *Microcoleus chthonoplastes* 315

Fr. GINSBURG-ARDRÉ et F. P. PALMINHA. — Extension de l'aire de répartition de *Coelothrix irregularis* (Rhodophycée-Champiacée) 325

BIBLIOGRAPHIE 332

Source MNHN Paris

The genus Cladophorella newly found in East Pakistan

By A. K. M. NURUL ISLAM.

■

The genus *Cladophorella*, a terrestrial member of the Cladophorales, was established by FRITSCH in 1944 with a single species *C. calcicola*. The plants were collected by FRITSCH from the « damper hot houses » (tropical house, palm house, etc.) in the Cambridge Botanical Garden, England and were found to grow only on oolitic limestone rocks. Probably the genus has not been reported from any other freshwater habitats thus far except one marine species, *C. marina*, from New Zealand described by CHAPMAN (1956). Recently in course of investigations of soil and subaerial algae in East Pakistan I obtained several collections including some from the brackishwater habitats in Sundarban deltaic soil, which on examinations were found to be *Cladophorella* species. The characters of these plants are in complete agreement with the descriptions provided for the genus by FRITSCH (*l. c.*), although there may be more than one species present in this area. There is no doubt that the genus is a tropical one and its presence in the tropical greenhouses of the Cambridge Botanical Garden might be a case of migration from some tropical countries through flowers pots and other botanical specimens.

NATURE OF THE HABITATS

These *Cladophorella* plants are terrestrial but most of the freshwater species were collected from the brickwalls of the buildings and similar places. Most favourable places were the old staircases, outside walls of the bathrooms which remain moist with overflow water, and the walls of the big concrete drains. The occurence of these plants on the walls of the buildings up to 3'-4' ft. above ground-level where Moss, *Rhizoclonium*, and Blue-green algae made suitable substratum for their growth, suggests subaerial adaptation by the *Cladophorella* plants. Almost all the collections were made from the open but shady places where direct sunlight does not for most of the time fall on the substratum. It may be

Source MNHN, Paris

said that enough moisture, shade and presence of lime are supposed to be the three factors for the successful growth and distribution of these plants and if all these factors are available then these plants could grow throughout the year. The plants assume stunted growth, however, with thick-walled akinetes, long rhizoids and less branching if the moisture-content of the substratum is sufficiently reduced. These plants have strong preference for lime-rich substratum and sometimes they were found to grow near the houses directly on the soil mixed with lime particles used for the house-construction. In Sundarban deltaic regions these plants were found to grow on muddy soil near the banks of the creeks which become submerged during high-tides. There the plants were mixed up with *Vaucheria* and *Dichotomosiphon* species.

TIME OF OCCURRENCE

As mentioned above the *Cladophorella* plants can be considered a perennial one provided enough moisture, shade and good amount of lime are available on the substratum. If the habitat is dried up then the plants will break up into pieces and will be survived by thick-walled akinetes. With little moisture these akinetes will germinate quickly. As one expects these plants will grow abundantly during and after the rainy season in this part of the country. In dry season between December and April these plants were mostly found on the shady side of the moist wall outside the bath-rooms and on the concrete drain walls.

GENERAL CHARACTERS OF THE GENUS CLADOPHORELLA

The terestrial (and subaerial?) species of *Cladophorella* described below form a green (deep-green when sufficiently moist) carpet-like cottony layer, 3-10 mm in height, on the substrata. The plants are compactly adhered to the substratum by means of long colourless, usually unbranched rhizoids. The plants have a distinct prostrate horizontal system consisting of irregular- shaped cells (triangular, quadrangular or otherwise) from which much-branched erect filaments as well as very long, rarely forked, less septate rhizoids develop. The cells of the horizontal system are usually larger in diameter than those of the long, narrow, cylindrical cells of the erect system. The branched filaments and the rhizoids are so compactly entangled that it is very difficult to separate the individual plants by teasing. Moreover, the cells, mostly of the horizontal system, are easily detached from one another by a little touch at the septa and the scars are easily visible, more prominently on the large irregular cells.

Source MNHN, Pa

The branches of the erect filaments are laterally and alternately developed, very rarely opposite, usually some little way beneath the upper septum of the parent cell, and the first transverse septum in the branch is frequently situated some distance above its base. The vegetative cells have either a thin or thick wall membrane with a reticulate, cladophoraceous chloroplast, many pyrenoids and several nuclei. The cell wall both of the erect filaments and of the rhizoids is frequently undulating, more in *C. calcicola* than in others. The cell wall of the horizontal cells is usually thinner than that of the erect filaments.

In all the three species large numbers of akinetes were found to form. The wall of the akinetes is usually thick and lamellated. The position of the akinetes may be terminal as well as intercalary and either solitary or several in a row. The occasional presence of the intercalary akinetes may indicate the fluctuating conditions of the weather, particularly the moisture-content of the subsbtratum. Sometimes, the intercalary akinetes were found to germinate and produce both erect filaments as well as rhizoids. Besides reproduction by akinetes, the propagation of the plants is carried out by fragmentation or detachments of the cells at the septa and by stolon- or runner-like rhizoids or branches, which may be developed either from the horizontal cells or from erect filaments. Some of the branches may be converted into a rhizoidal system, whereas some of the rhizoidal systems may give rise to erect filaments. In some cases when the plant is still young and unbranched all the cells of the plant except the rhizoids may be converted into akinetes in a row and in that case the whole structure superficially resembles *Wittrockiella paradoxa* Wille (cf. Fritsch, 1935, p. 244, f. 72 A, B.). Similarly, all the cells of a branch of a well-developed erect system may be converted into akinetes and later this branch may be detached.

Mature akinetes are usually detached from the filaments as shown by the numerous germinating akinetes among the dense growth of the algae. There is no constancy as to whether rhizoids or erect filaments grow first from the germinating akinetes. Both the cases have been observed. The shape of the akinetes varies considerably. They may be oblong, nearly spherical, elliptical, subcylindrical or irregular. The degree of thickening of the membrane also varies.

The akinetes are more easily separated from each other when they are in series than when they are solitary or intercalary, if pressure is applied on the cover slip. The cell-wall of the detached akinete sometimes bears projected ends on the broken side (Pl. 1, f.8).

Source MNHN, Paris

With still more pressure the entire akinete contents, enclosed by a thick wall, come out by rupturing the vegetative cell-wall at the upper end. In this respect the structure may be called a hypnocyst or hypnospore rather than akinete. The longitudinal striations on the akinete-wall as well as on the vegetative cell-wall are quite distinct, more prominent in *C. Fritschii* than in *C. calcicola*. In *C. sundarbanense* it is less evident. Sometimes this striation is anastomising and reticulate in nature.

In fresh materials two ring-like growths on the inner side of the cell-wall as well as at the basal septum of some lateral branches have been observed. These rings, very much as in *Oedogonium*, grow inward like cleavage-formation and form a lamellated cross-wall which may remain as such or the cell may break off at this point.

The fresh materials of both *C. calcicola* var. *orientalis* and *C. Fritschii* were grown in soil-culture medium in the labohratory but no spore or gamete-formation could be found.

Fritsch (1944, p. 168) was unable to say exactly how the horizontal system originated; probably he meant those cells of irregular shape and size. It appears to me that first of all the akinetes give rise to the rhizoids or erect filaments with many branches, either alternately or unilaterally arranged. Mostly, these erect filaments are composed of long, cylindrical cells, but some of the cells of the main axis do produce irregular-shaped cells which, after detachment, may function as a horizontal system (Pl. 4, Figs. 2-4) producing more erect filaments and rhizoids under favourahle conditions. Evidence is also there that horizontal cells may develop directly from the germinating akinetes, especially from those which produce the rhizoids first. But, still, no completely satisfactory explanation can be given of the origin of the horizontal system.

KEY TO THE SPECIES OF *CLADOPHORELLA*

1. Plants grown in freshwater habitats 2
1. Plants grown in saline water 3
   2. Plants strongly calcicole; vegetative cells of erect filaments 23-39(-58 μ) μ in diam., 3-10 or more times long as broad; cell-wall of erect filaments usually thin and undulating, 2-5-(-8 μ) μ thick, of prostrate part 5-8 μ thick; akinetes 16-52 μ in diam., 21-94 μ long, akinete-wall 5-8 μ thick..... ..... *C. calcicola* var. *orientalis* var. nov.
   2. Plants not strongly calcicole; vegetative cells of erect filaments (42-)-55-88 μ in diam., 84-165 μ (1 ½-3 ½ times as long as broad); cell-wall of erect filamenls 3-6 μ thick, of pro-

Source MNHN, Paris

strate part 8-15 μ thick; akinetes (50-)-106-175 μ in diam., (86-)-154-250 μ in length, akinete-wall 11-28 μ thick .... *C. Fritschii* sp. nov.

3. Plants in brackishwater on muddy soil; vegetative cells of erect filaments 25-55 μ in diam., 2 ½-6-(-15) times longer than broad; cell-wall 2-4 μ thick; akinetes 25-45-56 μ in diam., 61-140 μ long, wall 2-5 μ thick .... *C. sundarbanensis* sp. nov.

3. Plants marine; cell-wall lamellated; akinete absent .... *C. marina* Chapman

DESCRIPTIONS OF THE CLADOPHORELLA SPECIES

Cladophorella calcicola Fritsch var. *calcicola.*

(Same as *Cladophorella calcicola* Fritsch, 1944, *Ann. Bot.*, 8 (30-31) : 157-171; Figs. 1-4).

Cladophorella calcicola var. *orientalis* Islam var. nov. Pl. 4, Figs. 7-13; Pl. 5, Figs. 1-12; Pl. 6, Figs. 1-16.

General characters same as described for the genus; plants mostly growing on stair-cases and old walls made of bricks and plastered with lime and sand, also on lime-mixed soil, usually on the shady side, 2-6 mm in height, forming a green carpet-like cushion, differentiated into prostrate and erect systems with long rhizoids; prostrate cells irregular-shaped, mostly triangular or rectangular, producing long rhizoids and erect filaments from two arm-like projections, may form 2-3 tiers before the much-branched erect system develops, (32-)-96-104 μ in diam., 96-162 μ long, cell-wall 5-8 μ thick; erect filaments profusely branched, cells long, cylindrical with undulating wall, (8-)-23-39-(58 μ) μ in diam., 42-280-(415 μ) long (3-10- up to 18 times the diam.), cell-wall 2-5 μ (8 μ) thick; rhizoids 11-15 μ diam.; akinetes terminal and intercalary, round, elliptical, oblong, irregular, (16-)-39-52 μ in diam., (21-)-57-94 μ long (measurements vary in case of irregular-shaped cells), wall 5-8 μ thick, longitudinal striations present on the akinete-wall.

Holotype : Collection n° R-34, kept in author's herbarium; Locality : Rajshahi, Ranibazar (about 250 miles west of Dacca), growing on the slope of a old kitchen veranda in a house, habitat remains moist throughout the years; collected on July 23, 1961. Also collected from the same place in the month of October, 1958.

Other specimens studied : Sylhet : Habiganj (about 200 miles North-East of Daca), on moist soil mixed with lime used for house-constructon near the bath-room, shady place, collector M.

Source MNHN, Paris

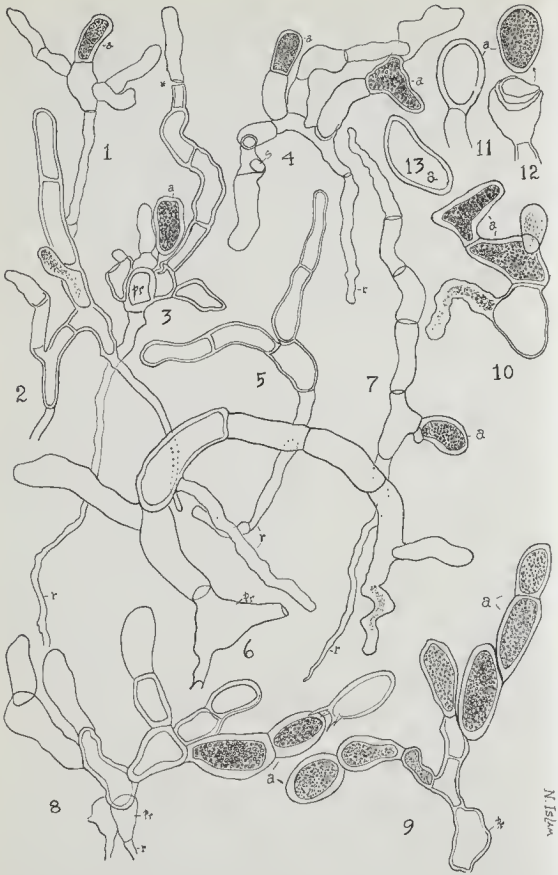


PLATE 1

Figs. 1-13 — *Cladophorella Fritschii* sp. nov. (Figs. 1-5 & 7, × 60; Figs. 6, 8-13, × 75.

Source MNHN, Pa

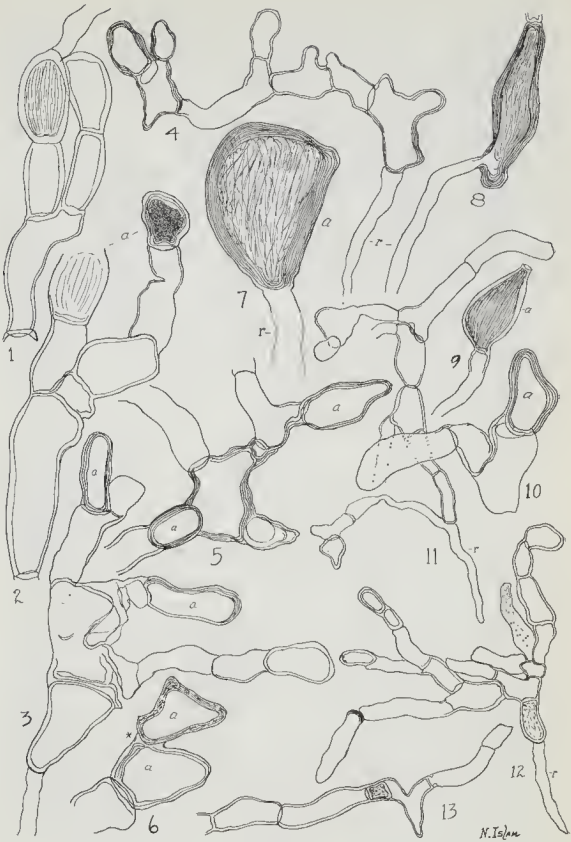


PLATE 2

Figs. 1-13. — *Cladophorella Fritschii* sp. nov. (Figs. 1-10, × 115, showing parts of the plants with different type of akinetes); Figs. 11-13, × 75 (Figs. 7-9, showing germinating akinetes with striations on the wall).

Source MNHN Paris

Ahia, Feb. 17, 1964 (in author's herbarium); Dacca, Najarganj, Deobhoge para, & Zinzira, on soil, collector, M. Alam, October 25 and 28, 1962 (in author's herbarium).

Cladophorella calcicola var. *orientalis* Islam var. nov. Pl.4, Figs. 7-13; Pl. 5, Figs. 1-12; Pl. 6, Figs. 1-16.

Plantibus 2-6 mm longis, partim prostrata et parlim erecta; rhizoidis longis; cellulis prostralis irregulare forma, fere triangularibus vel rectangularibus; rhizoidis longis et filamentis erectis a duobus brachiiformis projectibus ortis; cellulis prostratis (32-)-96-104 μ latis, 96-162 μ longis, pariete 5-8 μ lato; filamentis erectis profuse ramosis, cellulis longis, cylindricis, pariete undulata, (8-)-23-39-(58 μ) μ latis, 42-280-(415 μ) μ longis (vel 3-10-18 plo longis quam latis); pariete 2-5-(-8 μ) μ lato: akinitibus terminalibus et intercalaribus, globosis, ellipticis, vel irregularibus, (16-)-39-52 μ latis (aliquando paulum latioribus), (21-)-57-94 μ longis, pariete 5-8 μ lato, cum striationis longiludinis.

Cladophorella Frilschii Islam sp. nov. Pl. 1, Figs 1-13; Pl. 2, Figs 1-13; Pl. 3, Figs. 1-13; Pl. 4, Figs 1-6.

General characters same as described for the genus; plants growing on shady moist brickwall with *Rhizocloniuin*, moss, etc., on soil surface and fallen twigs, 2-10 mm in height, differentiated into prostrate and erect systems with long rhizoids; prostrate cells oblong quadrangular, triangular or irregular, tendency to form a cluster, 84-98 μ in diam., 112-126 μ long, cell-wall 8.5-14 μ thick; erect filaments less profusely branched, branches mostly alternate, cells cylindical, (42-)-55-88 μ in diam., (84-)-110-165 μ (1 ½-3 ½ times the diam.) long, old cells with longitudinal striations, cell-wall 3-6 μ thick, lamellated; akinetes terminal and intercalary, (77-)-106-175 μ in diam., (86-)-154-247 μ long, akinete-wall 11-28 μ thick with anastomising longitudinal striations.

Holotype : Dacca : Leg. Dr. N. Islam, on the brick-wall outside the bath room of Jagannath Hall, Dacca University Campus, northern side, shady place, up to 2-3 ft. above the concrete drain below, dull-green in colour; February 27, 1964 (author's herbarium).

Other Materials studied : Dacca, collection n° 81, Demra, Leg. P. Sarma, August 6, 1961; n° 98, Najarganj, August 9, 1961, on soil-surface attached on the edge of an earthen veranda in a shady place, dirty green in colour, Leg. p. Sarma; Nawabpur, on the old brick wall of the Anandamayi Boarding House, up to 2-3 ft. above

Source MNHN Pa

PLATE 3

Figs. 1-13. — *Cladophorella Fritschii* sp. nov., all except Fig. 12, × 115; Fig. 12, × 60. (showing different types of akinetes; also note in Fig. 2 & 3 longitudinal striations on vegetative cell-wall; in Figs 10 & 11 clevage-formation before wall-formation and intercalary akinete-formation.

Source MNHN Paris

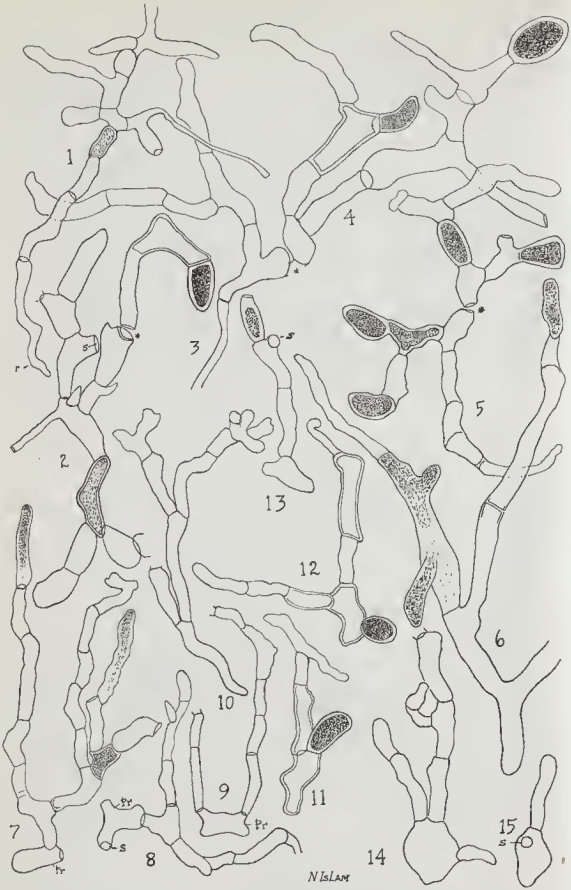


PLATE 4

Figs. 1-6. — *Cladophorella Fritschii* sp. nov. (Fig. 1, × 40; Figs. 2-3, & 5, × 60; Fig. 4, × 75; Fig. 6, × 65).
Figs. 7-13. — *Cladophorella calcicola* var. *orientalis* var. nov. (Figs. 11-13, × 75; rest, × 60).

Source MNHN, P

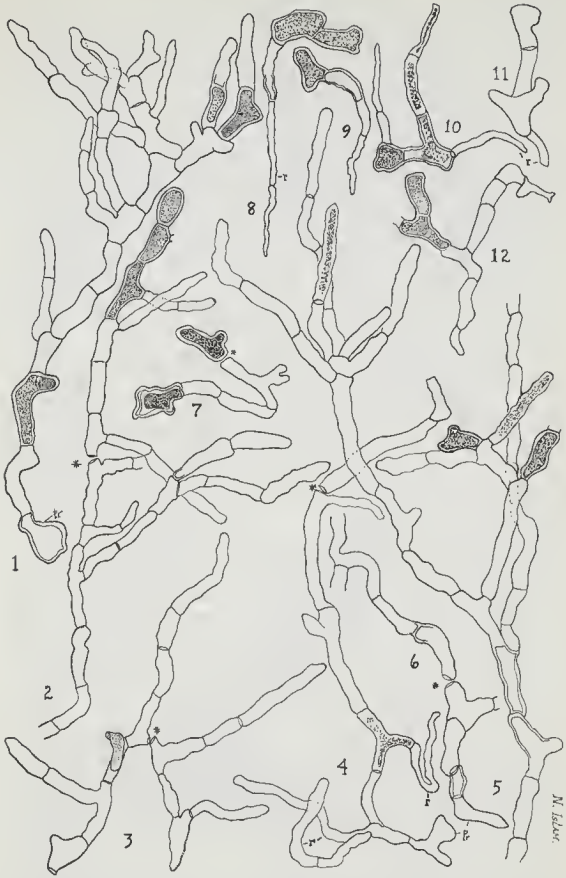


PLATE 5

Figs. 1-12. — *Cladophorella calcicola* var. *orientalis* var. nov. (Fig. 8, × 75; rest, × 60).

Source MNHN, Paris

ground level, shady place, greenish cottony mass mixed with *Rhizoclonium*, collector B. PAL, May 3 and 10, 1963; (all the specimens are in author's herbarium).

Cladophorella Fritschii Islam sp. nov. Pl. 1, Figs. 1-13; Pl. 2, Figs. 1-13; Pl. 3, Figs. 1-13; Pl. 4, Figs. 1-6.

Plantibus terra et ramibus casis profuse crescentibus; 2-10 mm longis; partim prostrata et partim erecta; rhizoidis longis; cellulis prostratis oblongis, triangularibus, quadrangularibus, fasciculis tantum non formantibus, 84-98 μ latis, 112-126 μ longis, pariete 8.5-14 μ; filamentis erectis minus profuse ramosis; cellulis erectis (42-)-55-88 μ latis, (84-)-110-165 μ longis (1 ½-3 ½ plo longis quam latis), pariete 3-6 μ lato; akinitibus terminalibus et intercalaribus, globosis, oblongis, ellipticis vel irregularibus, (77-)-106-175 μ latis, (86-)-154-247 μ longis, pariete 11-28 μ lato, cum striationis longitudinis vel anastomosis.

C. Fritschii sp. nov. has been named after late Prof. F. E. FRITSCH who had established the genus. In this species the longitudinal striations on the walls both of vegetative cells and of the akinetes are quite well-developed, sometimes anastomising and reticulate in nature. It has been found that the intercalary akinetes are formed somewhat as in *Pithophora* and the cell division is effected by clevage-formation when two ring-like ingrowth takes place on the lateral walls.

Cladophorella sundarbanensis Islam sp. nov. Pl. 7, Figs. 1-13.

Plants green, erect 2-6 mm in height, well branched, fixed with long aseptate, rarely septate rhizoids; prostrate system creeping, cells cylindrical or triangular, 31-54 μ in diam., 190-227 μ long; cells of erect filaments long and cylindrical, 25-55 μ in diam., 2-6-15 times as long as broad; rhizoids 16-28 μ in diam.; akinetes terminal, 25-42-(-60 μ) μ in diam. 61-138 μ long, oblong to subcylindric in shape; cell-wall 2-4 μ thick.

HOLOTYPE : Khulna, Sundarban Mangrove forest near Laodok Forest outpost, about 250 miles south of Dacca on sticky muddy soil by the side of a creek about 1-2 ft. above water level, submerged during high tide, growing with species of *Vaucheria* and *Dichotomosiphon*, Leg. Dr N. ISLAM, N° S-5, February 8, 1963 (in author's herbarium).

Cladophorella sundarbanensis Islam sp. nov. Pl. 7, Figs. 1-13.

Plantibus terra, 2-6 mm longis; partim prostrata et partim erecta; rhizoidis longis (septum raris), 16-28 μ latis; cellulis prostratis

Source MNHN Pa

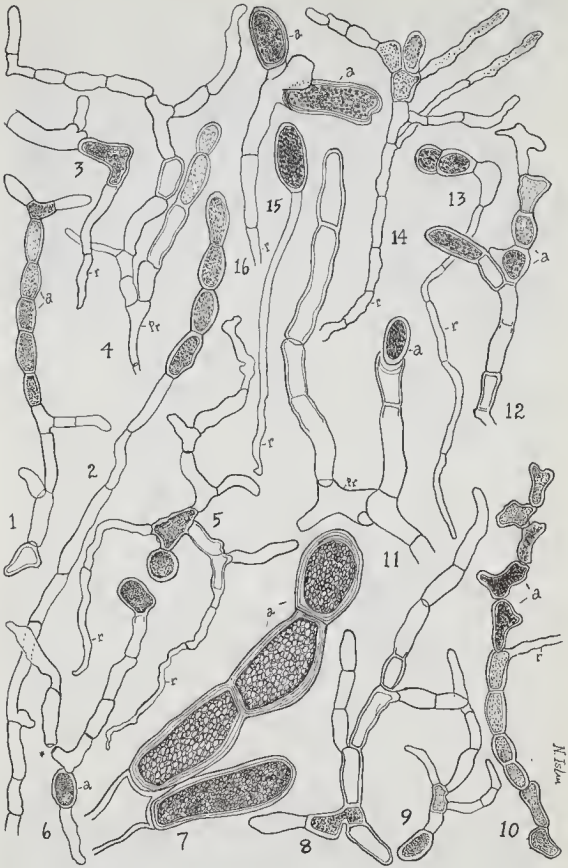


PLATE 6

Figs. 1-16. — *Cladophorella calcicola* var. *orientalis* var. nov. (Figs. 1 and 14, × 40; Figs. 2, 4-6, 8-10, 12-13, × 60; Figs. 3, 11, 15-16, × 75; Fig. 7, × 168).

Source MNHN Paris

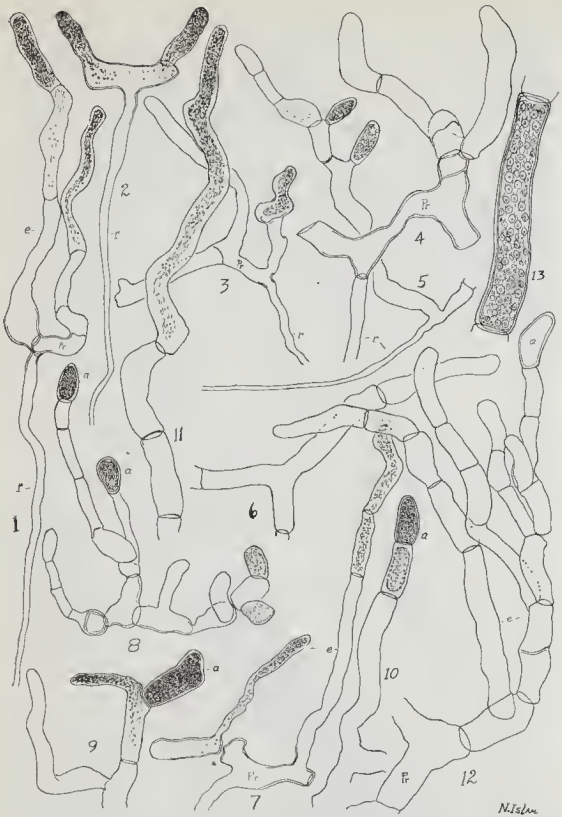


PLATE 7

Figs. 1-13. — *Cladophorella sundarbanensis* sp. nov. (Fig. 4, × 115; Fig. 13, × 210; rest, × 75 (Figs. 1-8 showing stages of growth with prostrate-erect system and rhizoids-usually long and aseptate; Figs. 5, 8, 9, 10, & 12 showing terminal akinetes; Fig. 11 showing a very long apical cell; Fig. 12, part of a well-developed plant; Fig. 13, one cell magnifed).

(Abbreviations used in all the plates : a, akinete; er, erect part; pr., prostrate part; r, rhizoid; s, scar left after the branch is detached; *, point of detachment).

Source MNHN Paris

cylindricis vel triangularis, 31-54 μ latis, 190-227 μ longis; cellutis erectis cylindricis, 25-55 μ latis, 2-6-15 pto longis quam latis; akinitibus terminalibus, oblongis vel subcylindricis, 25-42-(-60 μ) μ latis, 61-138 μ longis; pariete 2-4 μ lato.

The differences between the above three species are easily recognisable. *C. Fritschii* is much bigger in dimension than *C. calcicola* var. *orientalis;* vegetative cells of the former species are much wider and 1-3 times as long, whereas in the latter cells are narrower and usually 3-10 times as long with more or less undulating cell-wall. The cell-wall as a whole is much thicker and lamellated in *C. Fritschii* than in *C. calcicola* var. *orientalis,* the latter has stronger preference for lime ($CaCO_3$) than *C. Fritschii.* The akinetes are also bigger in size in the latter species. *C. sundarbanensis* stands between the above two species in size and by its adaptation to the brackishwater (the salinity of the habitat is quite high). Moreover, in this species the cell-wall is uniformly thick, not much lamellated as in *C. Fritschii* and in *C. marina* Chapman and the akinetes are only terminal, which however, is absent in *C. marina.* The rhizoids in *C. sundarbanansis* are also very long, and aseptate, rarely multicellular.

ACKNOWLEDGEMENTS

I sincerely wish to thank Prof. V. J. Chapman of Auckland University, New Zealand, for kindly supplying me the information about *Cladophorella marina* Chapman which he described from New Zealand, and Father Dr R. W. Timm, Notre Dame College, Dacca, for kindly rendering the Latin translations for the new taxa; thanks are also due to my former students M. M. Ahia, M. M. Alam, M. B. Pal and M. P. Sarma for collecting *Cladophorella* specimens during the investigations of this genus.

(Department of Botany, Dacca University, Dacca, Pakistan.)

LITERATURES CITED

Chapman V. J. — The marine algae of New Zealand. — *Jour. Linn. Soc.* (London) **LV (360)** : 333-501, Pl. 24-50 and 153 Text Figs., 1956.

Fritsch F. E. — The structure and reproduction of the Algae. Vol. 1. — *Cambridge University Press,* 1935.

Fritsch F. E. — *Cladophorella calcicola* nov. gen. et sp., a terrestrial member of the Cladophorales. — *Ann. Bot., N. S.,* 8 (30-31) : 157-171 with 4 figs., 1944.

Source MNHN Paris

Un nouveau genre cavernicole de Cyanophycées de Roumanie Ialomitzia cavernicola n. g. n. sp.

Par Lucian GRUIA.

■

Les spéologues manifestent un intérêt de plus en plus grand pour l'étude de la microflore des grottes.

En Roumanie, les algues des grottes sont assez peu étudiées.

Tout récemment Mme Marie Serbanesco et M. V. Decou (1962) ont décrit deux intéressantes espèces de Cyanophycées cavernicoles : *Atractella clavata* Serb. et *Loreilla racovitzae* Serb.

En examinant le matériel algologique de la grotte Ialomitza (massif des Bucegi — Carpates Méridionales), nous avons trouvé le 7-VI-1957, une *Cyanophycée* nouvelle, dont la description constitue l'objet de cette note.

DONNÉES SUR LA GROTTE DE IALOMITZA

La grotte est creusée dans le mont Bătrîna, par un affluent souterrain de la rivière Ialomitza. Cet affluent a un cours permanent dans la partie supérieure de la grotte, mais vers la partie médiane de la grotte il se perd dans le souterrain. La grotte est située sur la rive droite de la rivière Ialomitza à une altitude d'environ 1550 m. Elle présente une seule ouverture demi-circulaire assez grande, orientée vers l'Est.

Le fond de la grotte présente des conditions de vie cavernicole typiques à l'endroit où fait son apparition le ruisseau souterrain. Là-bas règnent une obscurité complète, une grande humidité, une température constante d'environ 6° C. Les courants d'air y sont très faibles et sont dûs au mouvement de l'eau du ruisseau souterrain.

Habitat : l'algue en question a été collectée le 7 juin 1957 sur une paroi calcaire abrupte et humide située au fond de la grotte (Fig. 1 A), à 70 cm au-dessus du niveau du ruisseau.

CARACTÉRISATION GÉNÉRALE ET STATUT TAXONOMIQUE DE L'ALGUE

Nous avons constaté chez l'algue étudiée les caractères suivants: absence d'un noyau individualisé et d'un chromatophore organisé,

Source MNHN Paris

une couleur bleu-verdâtre allant jusqu'au vert-foncé, un aspect filamenteux non ramifié de la colonie.

Sur ces caractères, nous avons rattaché cette algue au groupe des *Cyanophyceae*.

L'absence des hormogonies et des hétérocystes dans environ 80 colonies étudiées, ainsi que l'organisation de la colonie par filaments libres ou réunis en une plaque cellulaire, nous ont amenés à placer cette algue dans l'ordre des Pleurocapsales. Il est à remarquer que dans le matériel étudié nous n'avons pas trouvé de spores.

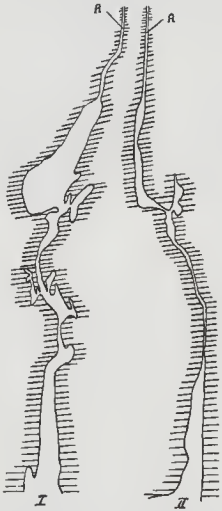


Fig. 1. — Grotte de Ialomitza (d'après Popovici & Singeorzean). I. — Plan de la grotte. II. — Section verticale. La flèche indique l'endroit où fut collectée l'algue nouvelle.

D'autres caractères de cette algue comme p. ex. épaisseur forte de la membrane cellulaire, disposition unisériée des filaments non ramifiés des cellules, avec croissance terminale, ainsi que l'aspect de la colonie dans ses premiers stades de développement (Fig. 2 A), jeunesse (Fig. 2 B) et maturité (Fig. 2 C), nous permettent de ranger cette algue dans la famille des *Pleurocapsaceae*.

Source MNHN, Paris

Par la structure filamenteuse de la colonie l'algue étudiée présente des affinités avec les genres suivants : *Radaisia* Sauv., *Pleurocapsa* Thur., *Oncobyrsa* Ag. et *Hyetla* Born. et Flah. Mais d'autres caractères parmi lesquels la forte fixation dans le substratum (cas de *Hyetta*), la forme plus ou moins sphérique de la colonie mûre (cas d'*Oncobyrsa*), l'anastomose des filaments à la maturité (cas de *Radaisia* et *Pleurocapsa*), distinguent nettement notre algue de tous ces genres.

Le biotope aussi, complètement différent de celui de toutes les espèces des genres mentionnés ci-dessus, est encore une raison qui nous oblige à classer notre algue dans un nouveau genre *Ialomitzia* n. g.

Diagnose du nouveau genre : Colonies microscopiques, ovoïdales, plates, faiblement attachées au substratum, formées de quelques filaments courts, disposés dans le même plan ou dans 2-4 plans parallèles. Les filaments ont une disposition radiale à la base de la colonie, et une disposition parallèle ou convergente au bout. Gaine gélatineuse absente. Division des cellules transversale. Spores non identifiées.

Diagnose de l'espèce nouvelle : *Ialomitzia cavernicola* n. g. n. sp. : Colonies jeunes formées de quelques cellules sphérique (Fig. 2 A), de 6,1-8,2 μ diamètre, ayant une membrane épaisse jusqu'à 2,5 μ. Dans leur stade mûr les colonies sont formées de filaments courts (Fig. 2 C). Les cellules sont polyédriques arrondies aux angles et ont une longueur de 3,4-6,8 μ et une largeur de 4,7-7,5 μ. Le contenu cellulaire est homogène, d'une coloration bleuâtre ou même vert foncé. Couleur de la membrane cellulaire, brun-rougeâtre.

Voici maintenant la traditionnelle diagnose en latin : *Ialomitzia* n. g.

Coloniae microscopicae, ovoidales, planae, ad substratum leviter affixae, e nonnulis filamentis brevibus formantes, in simile plano vel in 2-3 planis parallelis dispositis. Filamentis ad basin coloniae radiatim, vel paralleliter seu convergentim ad apicem coloniae dispositis. Theca gelatinosa deest. Cellularum divisio transversalis. Sporis ignotis.

Ialomitzia cavernicola n. g. n. sp.

Coloniis juvenilibus e nonnullis cellulis sphaericis (Fig. 2 A) *formantibus, 6,1-8,2 μ diametro, membrana usque 2,5 μ crassa. Colo-*

Source MNHN, Paris

nis maturis e filamentis brevibus (Fig. 2 C) *formantibus. Cellulae polyëdricae, angulis rotundatis, 3,4-6,8 μ longae et 4,7-7,5 μ latae. Contentum cellulare homogenum, colore caeruleo, viridulo usque obscuro viride. Membrana cellularis rubiginosa.*

Hab. ad speluncam Ialomitza montibus Bucegi e R. P. Romanica, in pariete calcarea. Legis mense ad 7 jun. 1957 (*).

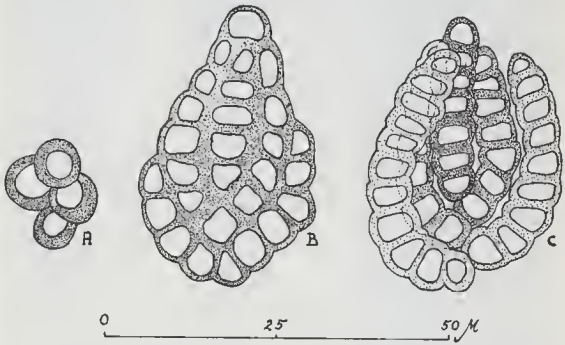


Fig. 2. — *Ialomitzia cavernicola* n. g. n. sp. A — Colonie dans les premiers stades de développement. B — Colonie jeune. C — Colonie mûre. (orig.).

Nous pensons qu'il est nécessaire de donner ci-dessous une clef de détermination des genres rentrant dans la famille des *Pleurocapsaceae*, où nous plaçons le genre *Ialomitzia* n. g. Cette clef est basée sur celle de Hollerbach (1953).

I — Colonie formée de filaments bien visibles.
  1 — Filaments ne pénètrant point dans le substratum ou très peu.
    A — Colonies sénescentes aplaties, ayant l'aspect membraneux avec filaments anastomosés.
      a — Filaments nettement dressés disposés en une ou plusieurs rangées ..... *Radaisia*
      b — Filaments isolés, rarement dressés quelque fois fusionnés par groupes isolés de cellules.
        + Colonies ± plates, ovoïdes ou elliptiques dont les filaments courbes ont une disposition régulière ..... *Ialomitzia*

(*) Traduxit Vaczy.

Source MNHN Paris

++ Colonies d'une forme différente dont les filaments sont droits ou recourbés .... *Pleurocapsa*

B — Colonies sénescentes ± demi-sphériques dont les filaments ont une disposition radiale et fusionnant dans le pseudoparenchyme ..... *Oncobyrsa*

2 — Filaments pénètrant dans le subtratum ..... *Hyella*

II — Colonie formé de filaments non bien délimités.

1 — Colonies microscopiques, libres, non fixées, cubiques arrondies aux coins, à structure pseudo-parenchymatique. ..... *Myxosarcina*

2 — Colonies d'une autre forme et d'un autre type.

A — Colonies de cellules disposées régulièrement ou de groupes dispersés de cellules ..... *Chroococcopsis*

B — Colonies discoidales, aplaties ou demi-sphériques, à structure pseudo-parenchymateuse..... *Xenococcus*

Avec le genre *Ialomitzia*, le nombre des genres rentrant dans la famille des *Pleurocapsaceae* s'élève à 8. Une espèce cavernicole est mentionnée pour la première fois dans cette famille.

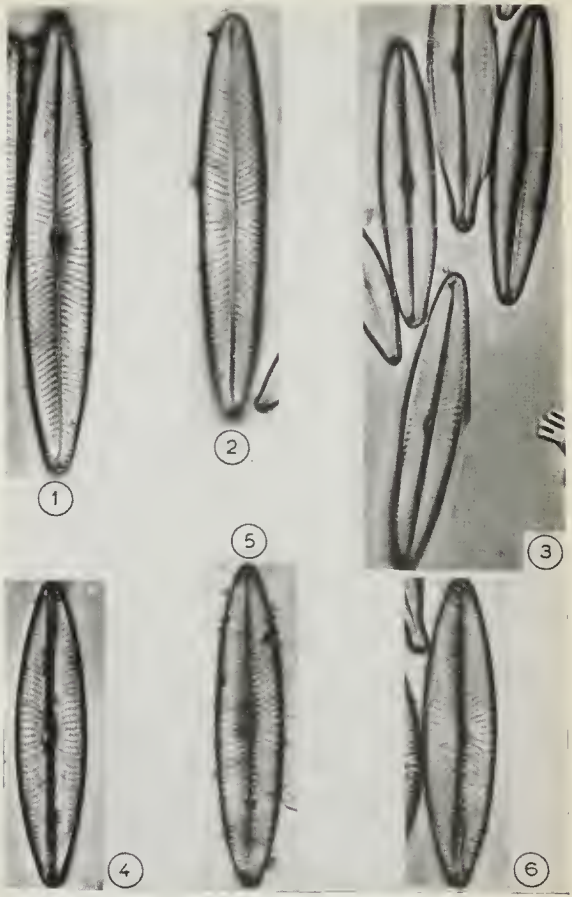
(*Station zoologique Sinaïa*
Laboratoire d'Algologie.)

TRAVAUX CONSULTÉS

1. Calinescu R. — Introducere în biogeografia Romîniei, *Buc.*, 179-180, 1946.
2. Claus G. — Algae and their Mode of Life in the Baradla Cave at Aggtelek. — *Act. Bot. Acad. Scient. Hungarice*, 11, 1-2, *Budapest*, 1955.
3. Foot B. — Algenkunde, *Jena*, 1959.
4. Geitler L. — Cyanophyceae, in Pascher A., *Die Süsswasser-Flora*, *Jena*, 1925.
5. Geitler L. — Cyanophyceae, in Rabenhorst's L., *Kryptogamen-Flora*, *Leipzig*, 1932.
6. Geitler L. — Schizophyta, in Engler u. Prantl., *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, *ed.* 11-a, 1 b., Leipzig, 1942.
7. Hollerbach M. M., Kosinskaja E. K., Polianskii V. I. — Sinezelenie vodorosli, in *Opredelitel presnovodnih vodoroslei SSSR*, 2, *Moskva*, 1953.
8. Serbanescu M., Decu V. — K izucenio percernih vodoroslet Oltenii. I., *Revue de Biologie*, VII, 3, *Bucuresti*, 1962.

Source MNHN, Paris

NAVICULA SCHROETERI



Source MNHN Paris

Navicula schroeteri Meister

Par Henry GERMAIN.

■

Cette espèce n'a jamais à ma connaissance été signalée en France tout au moins sous ce nom.

Elle fut signalée et nommée par Meister dans la rivière de Saïgon (3, p. 38, Pl. 13, Fig. 100).

Je l'ai pour ma part rencontrée de temps en temps depuis 1930 et l'ai mentionnée dans mon ouvrage de 1936 (1, Pl. X, Fig. 7) comme une forme de *Navicula lanceolata* (Ag.) Kütz. à cause de la disposition des stries toutes radiantes et nettement ponctuées. Mais il est certain que cette forme doit être ramenée à *Nav. Schroeteri* Meister pour l'allure de ses stries et la légère asymétrie de son area central qui est élément caractérisque.

Les figures publiées par Hustedt (2) dans l'atlas de Schmidt (Pl. 405, Fig. 6-10) ne font aucun doute à ce sujet.

Il m'a semblé intéressant d'une part de signaler cette espèce pour la flore de l'Ouest de la France et d'autre part de montrer les variations qu'elle peut présenter. Les figures 1 et 2 représentent à mon avis la forme la plus typique de l'espèce, elle provient d'un ponton sur la Mayenne (février 1931) et la figure 2 est la même agrandie que celle de ma publication de 1936. La figure 3 correspond à une forme qui s'en rapproche énormément mais ses dimensions sont un peu plus faibles et surtout les stries nettement moins marquées, c'est une récolte faite en octobre 1950 dans le ruisseau d'Ernée à Saint-Jean-sur-Mayenne.

Les individus représentés fig. 4-5-6 proviennent d'un autre ruisseau de la Mayenne, l'Erve près de Sainte-Suzanne au pied des Coëvrons, en eau vive sur des pierres (oct. 1949) où elle était très fréquente au milieu d'une abondante végétation de *Navicula mutica* Kütz. et *Navicula gracilis* (Ehr) Grun.

Ces individus diffèrent un peu des précédents par leur taille un peu plus faible, l'allure des stries dont la courbure varie nettement d'un individu à l'autre comme le montrent ces figures, et aussi la ponctuation plus fine de leurs stries. Mais je ne pense pas qu'on puisse en faire une forme différente justifiant un nom particulier.

BIBLIOGRAPHIE

1. Germain H. — Les lieux de développement et de multiplication des Diatomées d'eau douce. — *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest* 5e Série, T. VI, Nantes 1936.
2. Hustedt Fr. — Atlas du Diatomaceenkunde.
3. Meister Fr. — Kieselalgen aus Asien. — *Gebrüder Borntraeger, Berlin*, 1932.

Source MNHN Paris

Uber Oscillatoria acutissima Kuff.

Blaualgen und Lebensraum (8).

Von G. H. SCHWABE.

■

Zur schrittweisen Klärung der systematischen Problematik, die den Cyanophyten in besonderem Maße eigentümlich ist, erscheint es mir nützlich neben anderen auch den folgenden Versuch zu unternehmen : Die Taxa, die im Laufe der Jahre bei der Bearbeitung eines vielseitigen Lebendmaterials wiederholt gefunden werden oder bei seltenem Auftreten genügend spezifische Merkmale besitzen und sich als hinreichend scharf begrenzbar erweisen oder eine regelmäßig wiederkehrende typische Morphe erkennen lassen, werden jeweils gesondert dargestellt und kritisch mit den Formen verglichen, die ihnen systematisch verwandt erscheinen. Indem gleichzeitig versucht wird, das jeweils behandelte Taxon anhand sicherer Literaturdaten und eigener Erfahrung auch ökologisch näher zu kennzeichnen, sollen diese Beiträge einer geschärften taxonomischen Kritik dienen und damit die Sicherheit systematischer und ökologischer Befunde erhöhen.

Als Grundlage der geplanten Mitteilungen dienen einerseits mein eigenes Archiv, also Beobachtungen am lebenden Materiale, und andereseits die heute maßgebende Bestimmungsliteratur, in der ich mich bevorzugt an L. GEITLER (1932) halte. Außerdem werde ich die mir zugängliche Zeitschriftenliteratur heranziehen, soweit hinreichend gewährleistet ist, daß die dort aufgeführten Taxa identifizierbar sind. Wer aus eigener Erfahrung weiß, wie schwierig die systematische Beurteilung eines Fundes oft ist, und deshalb die Skepsis gegen das eigene Bestimmungsergebnis wachsen sieht, wird Verständnis dafür haben, daß man im Zweifelsfalle lieber auf die Erörterung einer Literaturangabe verzichtet, als daß man mit ihr die wahrscheinlich schärfer kontrollierten Befunde wieder in Frage stellt. Die Systematik der Cyanophyceen scheint mir heute zwischen Scylla und Charybdis geraten zu sein. Die Möglichkeiten zu klar gegliederter systematischer Übersicht werden einerseits durch allzu großzügige Vereinigungen bisher getrennter Taxa und andererseits durch ebenso vorschnelle Veröffentlichung neuer Taxa in Frage gestellt. Die beste Aussicht, dieses Dilemma zu überwinden, sehe ich in der Bemühung, erst einmal

Source MNHN Paris

bevorzugt die Taxa herauszuarbeiten, die sich bei der Sichtung einer hinreichenden Mannigfaltigkeit von lebendem Material zwanglos abzeichnen und dabei vorläufig die systematisch unsicheren Funde, die bei weitem häufiger sind, beiseite zu lassen. Auf diesem Wege sollte es schrittweise gelingen, einige morphologische Schwerpunkte zu ermitteln und so weit zu sichern, daß sie einer späteren Gesamtbearbeitung des Systems als Richtmarken dienen können.

In diesem ersten Beitrage wird im angedeuteten Sinne über Funde von *Oscillatoria acutissima* Kulf. aus Nordchina, Taiwan, Chile und Mitteleuropa aus den Jahren 1943-1963 berichtet (Abb. 1 u. 2). Den Anstoß dazu gab der Umstand, daß bei relativ enger morphologischer Variabilität Agar-Rohkulturen, in denen die Art vorherrscht, regelmäßig eine auffallende konzentrische Schrumpfung des Substrats bei gleichzeitiger Freisetzung von Wasser (biotische « Synärese », S. 4) zeigen. Diese Erscheinung wurde in vergleichbarer Stärke bisher nur an einer *Lyngbya* sp. (5-7 μ Br.), mit der eine morphologische Verwechslung ausgeschlossen ist, beobachtet. Bei einigen anderen Oscillatoriaceen ist der grundsätzlich gleiche Effekt nur in weit schwächerem Grade feststellbar.

Die nach H. Skuja und L. Geitler ergänzte Diagnose (L. Geitler, 1932, S. 976) lautet : « Trichome einzeln oder häufig-schleimige, blaugrüne Lager bildend. Zellen 1,5-2 μ breit, 3-7 μ lang, blaugrün, an den Querwänden kaum eingeschnürt. Trichome an den Enden verjüngt und umgebogen ». — Über 30 Lebendproben vom natürlichen Standorte und aus Rohkulturen, die ich untersucht habe und nach gründlicher Kritik zu dieser Art stelle, weisen folgende Merkmale auf (Abb. A) :

r. br.: M = *1,74* ± 0,3 μ, V = 17,7 %, n = 123, Br. max = 2,5 μ, Br. min = 1,0 μ
g : M = *4,26* ± 1,2 μ, V = 27,0 %, n = 92, Lg max = 7,5 μ, Lg min = 2,0 μ.

Die Lager (abgesehen von alten und dichten Agarformationen die bereits auf weniger als die Hälfte ihres ursprünglichen Durchmessers kontrahiert sind) sind stets weichhäutig und in der Regel arm an anderen Arten bis fast artrein (Neigung zur Selbstreinigung des Bestandes), meistens leuchtend blaugrün, manchmal schmutzig blaugrün und seltener schmutzig braun. Ihre schleimig-glatte Oberfläche zeigt bei vorherrschend paralleler Tr-Lagerung gewöhnlich einen seidigen Glanz. Dicht verfilzte Bestände aus unregelmäßig gekrümmten Tr, wie sie bei *Plectonema* die Regel sind, scheinen nicht vorzukommen. Die Farbe der Tr ist intensiv blaugrün bis schmutzig grün, wobei das Chromatoplasma unter normalen Bedin-

Source MNHN, Paris

gungen meistens deutlich differenziert hervortritt. Die Querwände sind schwer oder etwa ebenso häufig deutlich erkennbar durch schwache Einschnürungen des Tr oder grobe Granula deutlich markiert. Die beiden letztgenannten Erscheinungen sind mit den Ernährungsbedingungen veränderlich. Die Natur der Granula (L. GEITLER, 1932, S. 976 erwähnt Pseudovakuolen und Ectoplasten) scheint mir nicht einheitlich zu sein. Als ökologisch variahle Erscheinungen wurden sie bisher nicht genauer untersucht. Ty-

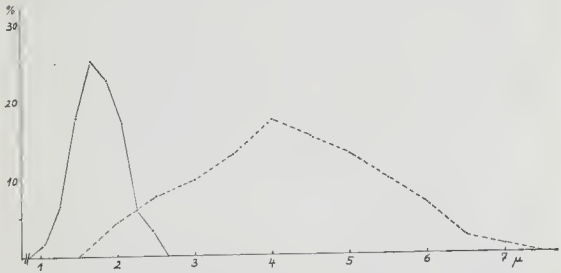


Abb. A. — Trichomdurchmesser (ausgezogene Linie) und Zell-Länge (gebtrichelte Linie) nach meinen bis Ende April 1963 gessammelten Messwerten.

pische Apices sind lang verjüngt nnd in einen Winkel von etwa 45 ° (selten über 70°) abgebogen; seltener zeigen sie eine halbe Schraubenwindung. Die Apikalzelle ist oft auffallend verlängert (bis > 10 μ) und gestreckt kegelig mit abgerundeter Spitze (Abb. 2 und 3). Knopfige Apikalschwellungen, die für *O. splendida* Grev. typisch sind, wurden nie gefunden.

Wie diese Art neigt auch *O. acutissima* zur Bildung lockerer und stets lebhaft heweglicher Bündel (Abb.1), die jedoch nicht die vorherrschende Aggregationsform darstellen. Diese ist vielmehr, wie gesagt, häutig. Auch in ihr hleiben die Tr stark beweglich, so daß eine stets schwache Sch-Bildung nur in gelbenden Beständen (N-Mangel) aufzutreten pflegt. Aufrechte Rasen kommen nicht vor.

Stets links gedrillte Stränge sind nicht häufig und werden immer nur von wenigen Tr gebildet. *Schizothrix*- oder *Microcoleus*- artige Aggregationen kommen nicht vor. — Die Tr. sind stark beweglich und drehen dabei stets links. Die Pendelbewegungen an Bündelen-

Source MNHN, Paris

den sind kräftig, aber gewöhnlich geringer als bei *O. spendida* Grev. und *O. putrida* Schmidle. Die Kriechgeschwindigkeit in Richtung der Tr-Achse übersteigt in der Regel 1 μ/sec nicht und erreicht nur ausnahmsweise 2,6 μ/sec. Schlängelbewegungen, wie sie z. B. für *O. putrida* charakteristisch sind, werden in geringerem Grade als bei dieser Art beobachtet (Abb. 2).

In Kultur stellt die Art hohe N-Ansprüche und gedeiht auf den Substraten, die R. Staub (1961) für *O. rubescens* DC vorteilhaft fand, besonders Nährlösung Z, S. 116, mit 0,5 % Agar, ausgezeichnet. Rohkulturen entwickeln meistens den für viele *Oscillatoria*-Arten typischen erdigen Geruch.

Als auffälligstes und bisher bei keiner anderen Art in ähnlicher Stärke gefundenes Phänomen der Rohkulturen von *O. acutissima* ist die erwähnte Agarschrumpfung anzusehen, die bei einiger Übung zur sicheren makroskopischen Unterscheidung der Art von anderen Kulturen dienen kann (Abb. 4). Die Schrumpfung wird sichtbar, sobald sich ein Blaualgenbestand, in dem *O. acutissima* vorherrscht oder doch genügend häufig auftritt, bis zum Rande der Agarfläche ausgebreitet hat. Das geschieht gewöhnlich im Laufe weniger Wochen. Je besser sich die Art entfaltet, umso deutlicher ist das Phänomen. Es wird deshalb durch reichliche N-Versorgung begünstigt und tritt bei positiv phototroper Entfaltung am lichtzugewandten Rande des Bodens zuerst auf. Wird der N-Anteil etwa im oben erwähnten Substrate (R. Staub, 1961) bei 0,5 % Agar auf 10 % vermindert, dann hat der geschrumpfte Boden nach 2-3 Monaten noch nahezu den doppelten Durchmesser des Vergleichsbodens (70 bis 90 mm gegen 30-50 mm). Die Hauptmasse der Trichome überzieht anfangs bevorzugt die Oberfläche des schrumpfenden Substrats. Nur ein kleinerer Teil dringt in den Agar ein. Im Verlaufe des Vorgangs wird wie bei einer abiogenen Synärese Wasser ausgeschieden, so daß der auf die Hälfte oder ein Viertel seines ursprünglichen Durchmessers kontrahierte und auch von der Unterlage abgelöste Agarkuchen (100 mm → 50 *bis* 22 mm Br.) schließlich frei beweglich im wässrigen Medium liegt, in welchem höchstens einige Hormogonien und Tr-Fragmente zu finden sind. Der Grundriß des geschrumpften Nährbodens ist entsprechend der Kulturschale kreisförmig bis elliptisch, wobei infolge bevorzugter Entfaltung zum Lichte hin die längere Achse quer zum Lichteinfall zu liegen pflegt. Die ursprünglich scharfe obere Zylinderkante wird bei der Kontraktion abgerundet, sodaß schließlich fast die Form einer Kugelkalotte mit etwas eingezogenem Basisumfang entsteht. Während des ganzen Vorgangs

Source MNHN Paris

behalten die belichteten Außenschichten eine intensive Färbung, wobei jedoch die blaugrünen Töne zu gunsten schmutzig brauner zurücktreten. Das Bestandsinnere ist etwas blasser. Mindestens in den Außenschichten bleibt eine zarthäutige Struktur erhalten. Die Schrumpfung ist bei Pulveragar von Merck-Darmstadt stärker als bei Difco-Bacto-Agar. — Die nähere Analyse des Phänomens steht noch aus.

Zur *Ökologie* ist folgendes zu vermerken : *O. acutissima* bevorzugt Standorte, die mäßig beschattet, nicht unmittelbar besonnt sind, entfaltet aber ihre Lager unter Kulturbedingungen in Fensternähe deutlich lichtwärts. Sie wurde bisher nie in landwirtschaftlichen oder anderen terrestrischen Böden, wohl aber einmal in Sturmstaub (siehe unten), gefunden. Auch J. Boye Petersen (1935) erwähnt sie nicht für solche Standorte. Gelegentlich scheint sie aber in feuchten Moosen (Beobachtungen in der Regenwaldzone Südchiles) spärlich aufzutreten. Als Begleiter von *Anabaena variabilis* Kütz. fand ich sie reichlich an quellnassem, schattigen Fels auf der Insel Botel Tobago/Taiwan (10. 6. 47). Die ihr gemäßen Biotope sind jedoch bei nicht zu starker Wasserbewegung im euphotischen Boden- und in Litoralbereiche meso- bis eutropher Gewässer zu suchen. Hier erscheint sie besonders auf nassem Schlamm im Gelege lagerbildend, und von da gerät sie häufig auch ins Plankton, ohne jedoch quantitativ in den Vordergrund zu treten. Stärker entfaltet sie sich in Krötenhäuten (E. A. Thomas, 1960) zusammen mit anderen *Oscillatoriaceen* (Rheinaue bei Kappel), offenbar ein besonders günstiger Biotop. Ihr häufigster Begleiter ist *Pseudanabaena mucicola* (1) (= *Phormidium mucicola* Hub.-Pest. n. Naum.), die bei wesentlich breiterer ökologischer Valenz wenigstens im Gewässer ähnliche ökologische Ansprüche stellt. Unter Kulturbedingungen pflegt jedoch eine der beiden Arten regelmäßig die andere zu verdrängen. Außerdem wurden mit *O. acutissima* zusammen die folgender häufiger angetroffen :

In Tsingtau/Shantung (1943-1945) wurde sie als regelmäßiger Begleiter von *O. terebriformis* (Ag.) Gom. (einschließlich *O. brevis* Kütz.) in Pfützen und Entwässerungsgräben zwischen Feldern beobachtet. Von hier gelangt sie wohl auch in den Sturmstaub, aus dem sie zusammen mit *Microcystis calciphila* Schwabe 1947 kultiviert wurde. — Außerdem fand sie sich häufiger zusammen mit *O. limosa* Ag. (Altwässer des Rheins bei Kappel 1961-1963), *Lyngbya martensiana* Menegh. und *Aphanizomenon gracile* Lemm. (Ostholstein 1959-1963), *Anabaena variabilis* Kütz. (Botel Tobago

(1) Diese n. comb. wird an anderer Stelle näher begründet.

Source : MNHN, Paris

1947 und Kleiner Boberow — See/Brandenburg 1962), *Oscillatoria angusta* Koppe (Rheinauer Wald, 1961) verschiedene *Nostoc* sp., *Calothrix* sp., *Oscillatoria* sp. und *Phormidium* sp. in den genannten und anderen Gebieten. Nur einmal wurde sie neben *Phormidium tinctorium* Kütz. in einem Quellabflusse (Vulkan Daiton, 500 m, Taiwan, 11. 1. 47) lagerbildend beobachtet. Zwischen Azollen und Lemnen scheint sie nicht selten zu sein. (Chile, Mississippigebiet) — Bei Selektionsversuchen zur Gewinnung von Stämmen mit spezifischen Resistenzen gegen extreme chemische Faktoren erschien sie häufig neben einem vorherrschenden *Oedogonium* sp. und einer *Calothrix* sp. in Gegenwart von 1 mg Co SO_4/1 000 ml Nährlösung. Ihr Vorkommen im Farbstreifensandwatt der Insel Juist ist noch nicht gesichert.

Zusammenfassend ergibt sich bisher, daß *O. acutissima* flache Gewässer und Gewässerteile mit nicht zu starker Wasserbewegung und nicht zu intensiver Besonnung bevorzugt und in terrestrischen Böden und ankurzfristig austrocknenden Standorten kaum zu erwarten ist. Faulschlamm wird als Substrat anscheinend nicht gemieden, liegt aber sicher außerhalb optimaler Bedingungen. Im ostholsteinischen Seengebiete scheint sie weit verbreitet zu sein, wahrscheinlich auch in Mecklenburg und Brandenburg.

Wegen mikromorphologischer Ähnlichkeiter sind u. a. Verwechslungen mit den folgenden Arten möglich :

Oscillatoria spendida Grev. : Der auffälligste Unterschied liegt neben der durchschnittlich größeren Tr-Br. (2-3 μ) in der Gestaltung der Apices, die hier bei typischer Entwicklung durch eine kleine kugelige Schwellung auf meist stärker abgebogenem Halse gekennzeichnet sind. Außerdem ist die Beweglichkeit der meistens rechsdrehenden und mehr bläulich oder spangrün gefärbten *splendida* — Tr größer. Diese Art bevorzugt zum Unterschiede von *O. acutissima* anscheinend höhere H_2S-Werte und thermale Gewässer, in denen die letztere nicht gefunden wurde.

Ob eine sichere Trennung von *O. putrida* Schmidle in allen Fällen möglich sein wird, ist noch nicht geklärt, da diese in Abhängigkeit vom Fäulniszustande im typischen Biotope beträchtliche Farbwechsel zeigt und wahrscheinlich auch die Apexform variiert. Allerdings ist die axiale Bewegungsgeschwindigkeit von *O. putrida* gewöhnlich viel höher (höchste von mir überhaupt bei *Oscillatoria* gewonnene Werte 5,7 μ/sec in fauligem Wasser, Tsingtau, August 1943) und auch die Pendel- und Krümmungsbewegungen der Tr sind ähnlich wie bei *O. splendida* stärker. Die erwähnten Eigenschaften lassen vermuten, daß *O. minima* Gicklhorn und *O. putrida*

Source MNHN, Paris

einander sehr nahe stehen (Tr-Morphologie, H_2S-Affinität, Bewegungsweise).—Morphologische und ökologische Ähnlichkeiten sind zwischen den drei letztgenannten und *O. acutissima* unverkennbar, wobei diese jedoch extreme Fäulnisbedingungen und stärkere H_2S-Konzentrationen meidet und eine geringere Eigenbeweglichkeit erkennen läßt. Ob u. a. die mir nicht bekannten *O. subtilissima* Kütz. und *O. claricentrosa* Gardner in diesen Kreis einzubeziehen sind, muß offen gelassen werden. Wie bereits früher angedeutet (1947, S. 36), halte ich *O. deflexa* W. et G. S. West trotz relativ niedriger Tr. Br. für nahe verwand mit *O. splendida* und *O. acutissima*. Auch *O. lemmermannii* Wolosz. und *O. earlei* Gardner dürften dazu gehören. Die vorliegenden Daten reichen m. E. jedoch noch nicht aus, um eine Vereinigung mehrerer der erwähnten Taxa zu begründen.

Wie bei der ausgesprochen geringen Neigung zur Sch-bildung zu erwarten ist, gibt es kaum ein *Phormidium*, das mit *O. acutissima* verwechselt werden könnte. Dagegen wären mögliche Beziehungen zu *Microcoleus acutissimus* Gardner und *M. delicatulus* W. et G. S. West var. *attenuatus* Ghose zu prüfen.

Mit vorstehenden Ausführungen dürfte das Taxon *O. acutissima* Kuff, zwar schärfer als bisher umrissen sein und damit seine Unterscheidung von ähnlichen Formen erleichtert werden, eine systematische Definition im strengen Sinne ist jedoch noch nicht erreicht. Die Problematik morphologisch und ökologisch nicht sicher erfaßbarer systematischer Differenzierungen (C. B. van Niel 1955, J. Th. Koster, 1961) zeigt sich z. B. an der Art *O. pseudacutissima* Geitler (1956), die bei Nichtbeachtung der Karotinoidkörner in das hier behandelte Taxon einbegriffen ist.

LITERATURVERZEICHNIS

Gardner N. L. — New Myxophyceae from Porto Rico. — *Mem. New-York Bot. Garden*, 7, 1-144, 1927.

Geitler L. — Cyanophyceae. — *Rabenhorst's Kryptogamen-Flora*. **14**. *Band.*, 1-1196, *Leipzig* 1932.

Geitler L. — Oscillatoria carotinosa n. sp. und Oscillatoria pseudacutissima n. sp., zwei Arten mit lokalisierter Karotinoidbildung. — *Österr. Bot. Z.* **103**, 342-345, 1956.

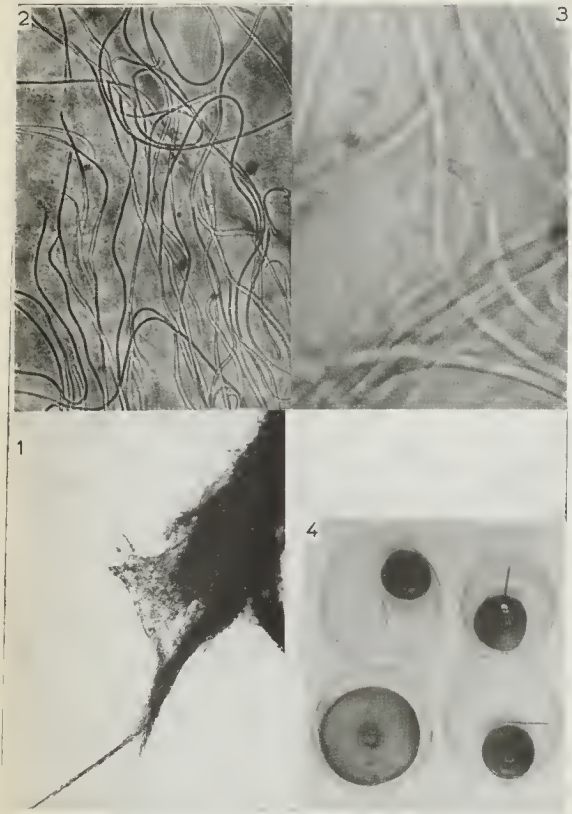
Gicklhorn J. — Über den Blauglanz zweier neuer Oscillatorien. — *Österr. Bot. Z.* **70**, 1-12, 1921.

Huber-Pestalozzi G. — Das Phytoplankton des Süßwassers I. — *Binnengewässer* **16**, *Stuttgart* 1938-1962.

Koster J. Th. — On the delineation of species of cyanophyceae. — *Bull. Res. Counc. of Israël*, **10 D**, 90-93, 1961.

Source : MNHN, Paris

OSCILLATORIA ACUTISSIMA



Source : MNHN, Paris

KUFFERATH H. — Contribution à l'étude de la flore algologique du Luxembourg méridional II. — *Ann. Biol. Lacust.* **7**, 231-271, 1914.
NIEL C. B. van. — Classification and taxonomy of the bacteria and blue-green algae. — A Century of Prog. in the Nat. Sc. 1853-1953; *Calif. Acad. of Sciences* 89-114, 1955.
PETERSEN J. B. — Studies on the biology and taxonomy of soil algae. — *Dansk Bot. Arkiv* **8**, **9**, 1-180, *København* 1935.
SCHWABE G. H. — Beiträge zur Ökologie und Systematik (Blaualgen und Lebensraum I). — *Acta Bot. Taiwanica,* **1**, 3-59, 1947.
THOMAS E. A. — Rotalgenrasen und Blaualgenteppiche im Zürichsee. — *Vierteljahrsschr. Naturf. Ges Zürich* **105**, 297-305, 1960.

Abb. 1. — Typisches Bestandsbild stark bewegter Trichome bei geringer Vergrösserung (Archiv 53/36), Achromat 10 ×

Abb. 2. — Lockerer, wenig beweglicher Bestand (Archiv 53/30), Achromat 40 ×

Abb. 3. — Apices in starker Krümmung im Innern eines lockeren Bestands. Die Abbiegung des Trichomendes ist hier ungewöhnlich stark ausgeprägt (Archiv 53/22). — Immersion 100 ×, Tr. Br. = 1,8-2 µ.

Abb. 4. — Verschiedene Grade der Agarbodenschrumpfung von Rohkulturen, in denen *O. acutissima* vorherrscht oder nahezu rein entwickelt ist. Die 3 größeren Shalen haben 10 cm, die kleine 8 cm Durchmesser (30. 4. 63).

Source MNHN, Paris

Weiteres zur Kenntnis der Süsswasserrhodophyceen der Gattung Nothocladus

von H. SKUJA (Uppsala)

■

RÉSUMÉ.

Une nouvelle espèce de Rhodophycée d'eau douce du Sud de Madagascar: *Nothocladus afroaustralis* est étudiée et décrite. Le genre *Nothocladus* renfermait trois espèces d'Australie et de Nouvelle-Zélande. L'espèce de Madagascar se rapproche de *N. tasmanicus* mais s'en distingue par son thalle à consistance plus cartilagineuse et les verticilles très denses à rameaux pseudodichotomes.

L'auteur précise la diagnose de *Nothocladus* et compare ce genre à *Tuomeya*. Mais tandis que *Tuomeya* n'est connue que de l'Est de l'Amérique du Nord, le genre *Nothocladus* semble lié probablement à l'ancien continent de Gondwana.

Bei der Veröffentlichung der Gattung *Nothocladus* im Jahre 1934 lagen mir zur Begründung des neuen generischen Typus zwei Arten und zwar aus dem australischen Gebiet vor. Ein Dezennium später, namentlich 1944, konnte ich dann noch eine weitere Art derselben Gattung aus der Nordinsel von Neuseeland näher untersuchen und dank des reichlich vorhandenen Materiales eingehender beschreiben. Aus den Befunden schien es gewissermassen hervorzugehen, dass diese nach allem zu urteilen entschieden primären Rhodophyceen des Süsswassers in ihrer Verbreitung hauptsächlich auf das genannte australiche Gebiet beschränkt, wogegen die Angehörigen der verwandten Batrachospermaceengattung *Tuomeya* für den östlichen Teil des nordamerikanischen Kontinents charakteristisch sein konnten. Freilich hat schon BORGE, 1928, nach einem im Jahre 1910 von SCHRÖDER in Ostafrika in Bächen der Umgebung von Amani, Ostusambara, eingesammeltem Material eine habituell ziemlich ähnliche Alge — obschon mit gewissem Zweifel — als *Tuomeya fluviatilis* Harv. bestimmt. Er bemerkt dabei (*l. c.*, S. 105) dass, wenn die Bestimmung richtig sei, der Fund ein grosses geographisches Interesse beanspräche. In meiner erwähnten Mitteilung von 1944 (S. 26) konnte ich jedoch schon damals hinweisen, dass

Source MNHN Paris

es eigentlich noch nachzuprüfen wäre, ob es sich bei der ostafrikanischen Pflanze vielleicht doch nicht um ein *Nothocladus* handle? Da aber nach den Angaben BORGES, Prof. SVEDELIUS die Alge seinerzeit genauer zu untersuchen beabsichtigt hatte, blieb die Frage nach ihrer systematischen Zugehörigkeit bis zuletzt offen und unbeantwortet.

Im vorigen Jahre bekam ich nun von meinem Freunde Dr. P. BOURRELLY, Paris, ein Exemplar einer schon im Jahre 1932 von DECARY auf die Insel Madagascar eingesammelten Alge dieser Gruppe, die provisorisch ebenfalls als eine *Tuomeya* bestimmt war, mit der Bitte, diese zu untersuchen und die Resultate wenn möglich zu veröffentlichen. Ich erinnerte mich dabei gleich an die ostafrikanische Alge BORGES aus dem Material von SCHRÖDER. Infolge des Todes von SVEDELIUS im August 1960, wurde seine Absicht die genannte Alge einmal näher zu erforschen leider nie durchgeführt. Freilich scheint auch das Material hierzu in den Kriegsjahren irgendwie verlorengegangen. Auf jeden Fall war es nicht in den von SVEDELIUS hinterlassenen Sammlungen zu finden.

Die Untersuchung der madagascarienser Alge, und zwar nun schon auf Grund des ganzen von DECARY eingesammelten Materiales, ergab jedoch erwartungsgemäss, dass hier unzweideutig ein Typus vorliegt, der in den meisten generellen Merkmalen eher mit der Gattung *Nothocladus* als mit *Tuomeya* übereinstimmt. Obschon das Material in einer wichtigen Hinsicht, nämlich was die terminalen Partien der Thalli betrifft, leider unvollständig ist, weil diese an den vorhandenen Pflänzchen in der Regel fehlen — entweder abgeschliffen und abgebrochen oder auch anderswie geschädigt sind, bieten die älteren, verhältnismässig gut erhaltenen und völlig ausgebildeten Thallusteile einen hinreichenden Einblick in den morphologisch-anatomischen Charakter des vegetativen Aufbaues sowie manche Einzelheiten des Reproduktionssystemes der Alge.

Die *Pflänzchen* sind von ziemlich fester, gallertig-knorpeliger Konsistenz und soweit vorhanden, bis 3,5-6 cm lang. Ihr stielrunder, schwach jedoch regelmässig knotiger bis stellenweise fast zylindrischer Thallus erreicht eine Dicke von 200-350, selten 450 μ, ist monopodial dabei unregelmässig alternierend bis einseitwendig mehr oder weniger reichlich verzweigt; die Seitenzweige sind mässig lang bis ziemlich kurz und spärlich verzweigt. Bei den meisten Pflänzchen sind die Zweige, vor allem aber die längeren, nach einer und derselben Seite eingekrümmt oder eingebogen — offensichtlich durch die Einwirkung des fliessenden oder reissenden Wassers auf das Wachstum der festsitzenden Algen so gestaltet.

Source MNHN, Paris

Der nach dem Zentralfadentypus aufgebaute Thallus besitzt also auch hier eine aus internodalen Zellen bestehende Achse, die an den Knotenstellen die primären oder nodalen Kurztriebe trägt, welche an dem distalen Ende der Achsenzellen und zwar anfangs gewöhnlich zu 4-6, später durch sekundäre Aussprossungen zu 8 bis 12 auswachsen. Die internodalen Zellen oder Achsenzellen sind in den terminalen Thallusteilen 10-20 μ breit, isodiametrisch oder auch etwas kürzer als breit, in den ausgewachsenen Partien 25 bis 50 μ breit und bis 0,5 mm lang, zylindrisch verkehrt-keulenförmig; später erfahren sie freilich oft eine allmähliche Rückbildung und treten in Quer-und Längsschnitten der älteren Thallusteile mehr oder weniger verengt und geschrumpft hervor. Die Länge der internodalen Zellen bestimmt natürlich auch den Abstand zwischen den Thallusknoten, soweit diese überhaupt ausgebildet sind. Wie bemerkt, sind sie bei der madagascariensor Alge im allgemeinen aber nur schwach ausgeprägt und zwar darum, weil die primären Kurztriebe nur wenig die sekundären in der Länge und Ausbildungsstärke übertreffen. Die Basalzelle der bis 200 μ langsen *primären Kurztriebe* ist wie gewöhnlich breiter und mehr abgerundet ohovat als die übrigen Zellen, nämlich 15-20 μ breit und 18-25 μ lang; die nächst oberen Zellen sind dann in der Regel schon zylindrisch bis leicht keulenförmig ausgebildet, 6-10 μ breit sowie 2-3 mal so lang und die terminalen Zellen, welche mehr oval bis leicht birnenförmig und wiederum kürzer sind, erreichen nur 3-5 μ im Durchmesser. Im ganzen sind die primären Kurztriebe bis 5 mal, dabei ausgesprochen pseudodichotom verzweigt, die Verzweigungen erscheinen mässig stark oder auch ziemlich eng gespreizt. Ihre Endzellen sind am Apex einfach abgerundet. Äusserst selten findet man einzelne Endzellen, die ein sehr kurzes, am Grunde leicht angeschwollenes terminales *Haar* tragen.

Aus der proximalen Seite der Basalzellen der primären Kurztriebe sprossen die parallel nach unten herablaufenden *Berindungsfäden* hervor, welche die Internodien mit einer Fadenrinde bedecken. Sie beginnen wie das für die Gattung bezeichnend ist, schon sehr frühzeitig an jungen Internodien aufzutreten, sind etwa 8-10 μ dick und anfangs lückenhaft entwickelt, schliessen sich jedoch bald seitlich dicht zusammen und bilden eine ein- bis mehrschichtige, in älteren Thallusteilen 80-90 μ dicke Rinde um die Zentralachse beziehungsweise die internodalen Zellen. Zu ihrer Dicke tragen freilich — wenigstens in der äusseren, locker ausgebildeten Hälfte — vornehmlich die mehr unregelmässig verlaufenden oder kriechenden nur 5-6 μ starken *sekundären Berindungsfäden* bei, welche wiederum aus den Basalzellen der sekundären Kurztriebe

Source MNHN, Paris

nur dicht aneinander, sondern verwachsen zuletzt seitlich völlig hervorsprossen. Die innersten Berindungsfäden verlaufen nicht miteinander und mit der gelatinös umgebildeten Membranoberschicht der internodalen Zellen. Sowohl die einen wie die anderen Berindungsfäden scheinen schon im Leben schwach gelblich gefärbt zu sein, wodurch die Rindenschicht um die Zentralachse mehr oder weniger bräunlich hervortritt; man merkt das besonders in Quer- und Längsschnitten des Algenkörpers. Die *sekundären Kurztriebe* wachsen wie bei den Batrachospermaceen gewöhnlich von den primären Berindungsfäden und zwar einseitig nach aussen, dabei an der madagascarienser Form überaus reichlich hervor. Sie sind nur wenig zarter als die primären, spärlicher verzweigt und bleiben etwas kürzer als diese. Durch das reichlich und sehr dicht ausgebildetes System der primären und sekundären Kurztriebe somit auch das Fehlen von irgendwelchen Körperhöhlungen, ähnelt der Thallus der Alge bei schwächerer Vergrösserung etwa an eine leicht torulöse Lampenbürste, mit aufrecht und parallel von der mächtigen Zentralachse entspringenden, dichtstehenden Borstenfäden. In seiner peripheren Schicht verflechten sich besonders die stärker verzweigten terminalen Partien der Kurztriebe ziemlich innig miteinander, wobei zu ihrer Verfestigung auch die gallertigen Ausscheidungen der Alge wesentlich beitragen. Dadurch ist bei ihr ähnlich wie bei dem Thallus des neuseeländischen *Nothocladus Lindaueri* ein Prototypus der äusseren Rindenschicht nachzuweisen. Allerdings fehlt auch hier eigentlich eine echte, feste Verwachsung der äussersten terminalen Zellen beziehungsweise der Rindenelemente miteinander, wodurch sich die Nothocladen weiterhin von der zur Zeit monotypischen *Tuomeya* unterscheiden: diese besitzt nämlich — vor allem jedoch in den älteren Körperteilen — sowohl eine bezeichnende festverwachsene Aussenrinde, wie auch ausgesprochene, segmentäre Hohlräume in dem Thallus.

Soweit gesehen, scheint die Pflanze *monözisch* zu sein. Obwohl die oberflächlichen Zellen der Thalli an den vorhandenen Exemplaren meistens leicht geschädigt sind, findet man beim längeren Durchmustern des Materiales vereinzelte terminale Zellen der Kurztriebe die bisweilen etwas grösser (3,5-4,5 μ) und mehr abgerundet erscheinen als ihren subterminalen Tragzellen, sowie einen kugelig abgerundeten, homogeneren Protoplast besitzen, also gewissermassen an die *Spermatangien* anderer Batrachospermaceen erinnern. Da aber das Material in der angewandten Fixierungs-und Aufbewahrungsflüssigkeit weitgehend ausgeblichen ist, die Chromatophoren der vegetativen Zellen völlig farblos geworden und ihre Protoplaste geschrumpft sind, ist ein sicherer Unterschied in

Source MNHN Paris

dieser Hinsicht zwischen den gewöhnlichen Endzellen und den zu vermutenden Spermatangien nicht mehr vorhanden.

Viel klarer ist dagegen das Bild betreffs der weiblichen Organe der sexuellen Reproduktion bei der Alge. Auch hier entwickeln sich die Karpogone auf besonderen, vielgliedrigen *Karpogonästen*. Diese sprossen gewöhnlich aus den Basalzellen der primären, seltener auch der sekundären Kurztriebe hervor, sind ziemlich lang (bis 12 und mehr -zellig), oft jedoch und zwar besonders in ihrem terminalen Teil, unregelmässig gekrümmt bis mehr regelbunden spiralig eingerollt, einfach oder auch nur mit wenigen ganz kurzen (ein- bis wenigzelligen) und ebenfalls unregelmässigen Seitenzweiglein. Auf den Karpogonästen bildet sich in der Regel nur ein endständiges *Karpogonium*. Da aber die Tragäste der Karpogonien immer irgendwie gekrümmt sind, ist die zufällige Orientierung der letzteren im Raum sehr unbestimmt, verschiedenartig. Der Bauchteil der 30-40 μ langen Karpogonien ist mässig gross und wie meistens bei diesen Algen, zylindrisch-kegelig, durch einen verengten Halsteil deutlich von der verlängerten, keulenförmigen, bis 5-6 μ breiten Trichogyne abgesetzt. Die vereinzelt auf dem Apex der Trichogyne zu findenden, angeklebten Spermatien sind rundlich und 4-5 μ gross. Die meisten gesehenen Karpogonien waren jedoch unbefruchtet, spermatienlos. In der Regel geschieht ja auch hier die Befruchtung fast nur in den jüngeren Thallusteilen, wo das Kurztriebsystem locker gebaut und eine äussere Rinde noch nicht ausgebildet somit der Zugang der Spermatien zu den Trichogynen noch nicht erschwert oder sogar völlig gesperrt ist. Bei Karpogonien, die unbefruchtet geblieben sind, streckt sich die Trichogyne später gewöhnlich noch sehr in der Länge (bis 60 μ) aus und ist nun schon meistens zwischen den Kurztrieben parallel zu diesen auswärts orientiert. Ihr Apex kann in solchen Fällen oft die Oberfläche des Thallus erreichen. Aus dem Bauchteil der befruchteten Karpogonien sprossen dagegen bald einige lange *sporogene Fäden* hervor. Sie wachsen kriechend zwischen den Kurztrieben über die Berindung der Zentralachse fort, vorwiegend jedoch im Bereich der Knoten, seltener auch der Internodien, bestehen aus ± zylindrischen 5,7-8, seltener 10 μ breiten, fast isodiametrischen oder bis mehrfach (3-5 mal) längeren Gliederzellen, bilden vereinzelte auswärtige, einfache oder spärlich verzweigte Seitentriebe, die sich radiär bis zu der Oberfläche des Thallus hervorstrecken und terminal die obovaten bis birnenförmigen *Karposporangien* entwickeln. Diese sind 15-27,5 μ lang und 12-15 μ breit und erheben sich öfters etwas über die Thallusoberfläche. Nach der

Source: MNHN, Pa

Entleerung der Karposporangien beziehungsweise nach dem Befreien der Karposporen, können die alten, leeren Behälter von neugebildeten durchwachsen werden. Man sieht jedenfalls bei der Alge hie und da solche mehrfach ineinander eingeschachtelte Sporangiumwände. Die sporogenen Fäden oder Karposporophyte sind hier nach allem zu urteilen ziemlich langlebig, bilden also eine Zeitlang vereinzelte Seitentriebe und auf diesen immer wieder neue Karposporangien. Etwaige begrenzte, typische Gonimoblaste kommen ja bei den Nothocladen ähnlich wie bei den Sirodotien nicht in Frage; sind sie nun überhaupt als Gonimoblaste zu bezeichnen, handelt es sich entschieden nur um unbegrenzte.

Es folgt aus dem bisher Vorgeführten also, dass die Charakterzüge des Thallusaufbaues und der Reproduktion bei der madagascarienser Alge gut mit den Hauptkennzeichen der Gattung *Nothocladus* übereinstimmen. Wie alle Nothocladen, unterscheidet sich auch unsere Alge von der sonst verwandten nordamerikanischen *Tuomeya* vornehmlich dadurch, dass bei ihr weder eine typische, festverwachsene äussere Rinde, noch etwaige internodale Höhlungen im Thallus ausgebildet sind. Im Gegensatz zu der *Tuomeya*, besitzen die *Nothocladus*-Arten dagegen reichlich sekundäre Kurztriebe und ausserdem sehr frühzeitig auftretende, überaus zahlreiche Berindungsfäden um die Zentralachse. Weiterhin findet man bei den Nothocladen nie irgendwie begrenzte Gonimoblaste, sondern die sporogenen Fäden wachsen mit den Karposporangien unregelmässig zwischen den Kurztrieben und durchstrahlen diese, wenn auch vorwiegend im Gebiet der Wirtel oder Knoten. Bei der *Tuomeya* scheinen die sporogenen Fäden dagegen kürzer zu sein, mehr in den Hohlräumen der Thalli begrenzt zu bleiben und hier etwa radiäre, voluminöse, jedoch lose Haufen zu bilden. Obschon *Tuomeya* hinsichtlich der Anatomie des Thallus sowie betreffs der Gonimoblaste demnach mehrere gemeinsama Züge mit *Lemanea* aufweist, steht sie inbezug des Reproduktionssystemes im allgemeinen den Batrachospermaceen immerhin näher als den Lemaneaceen. Ich betrachte darum *Tuomeya* gemeinsam mit *Nothocladus* als zu den Batrachospermaceen gehörig. Die Hauptunterschiede zwischen diesen beiden miteinander näher verwandten Gattungen der Batrachospermaceen sind oben hervorgehoben worden. Die übrigen von mir früher (Skuja 1944, S. 25-26) hierzu erwähnten Kennzeichen sind nach den Untersuchungsresultaten des neueren Materiales zu urteilen, offensichtlich generisch weniger wichtig und nicht so bezeichnend, weil bisweilen fehlend. Was aber die Unterschiede zwischen den bekannten Gattungen der Batrachospermaceen überhaupt anbetrifft, so möchte ich u. a. auf die Übersichtstabelle in meiner Arbeit aus dem Jahre 1934 (S. 186) hinweisen.

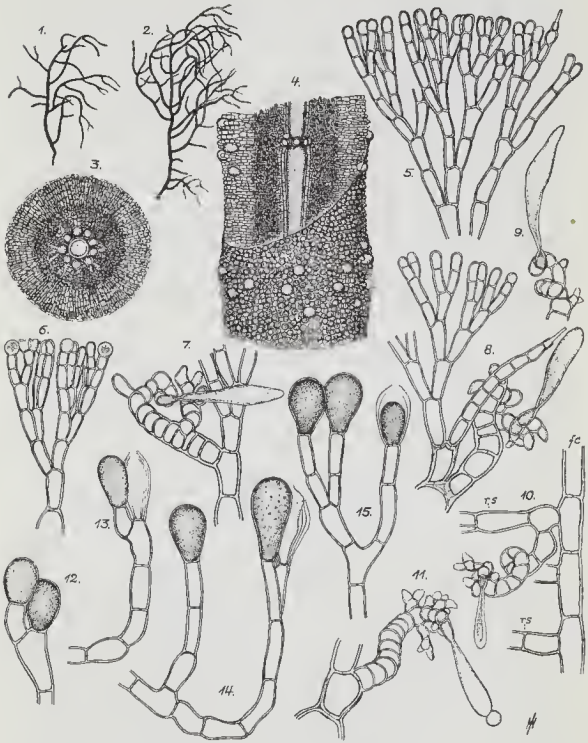
Source : MNHN, Paris

Zu der Gattung *Nothocladus* geführt, weist die madagascarienser Alge freilich einen tiefgreifenderen Unterschied gegen die 3 bisher bekannten Arten der Gattung aus dem australischen Gebiet auf : es sind die Kurztriebe bei ihr nämlich ausgesprochen pseudodichotom, nie tricho- oder gar tetrachotom verzweigt, wie das bei diesen vorwiegend der Fall ist. Auch die internodalen Zellen unterliegen in älteren Thallusteilen bei der madagascarienser Form nie einer so weitgehenden Rückbildung, wie bei den australischen Vertretern der Gattung und die Karponäste scheinen bei den letzteren durchschnittlich stärker eingerollt zu sein. Das sind aber Unterschiede, die für die Aufstellung einer besonderen Gattung bei weitem nicht ausreichen würden. Unter den Nothocladen scheint die madagascarienser Form, die ich nun weiter *N. afroaustralis* nennen möchte, am meisten *N. tasmanicus* zu ähneln. Ausser den schon erwähnten allgemeinen Unterschieden gegen die bekannten australisch-neuseeländischen Vertretern der Gattung, ist *N. afroaustralis* von *N. tasmanicus* noch durch den stärker verzweigten und mehr knorpelig-gallertigen Thallus, den dünneren Zentralstrang oder die dünnere Hauptachse sowie die terminal weniger verzweigten sporogenen Fäden und durchschnittlich grösseren Karposporangien verschieden. In der Diagnose zusammengefasst, sind die Charakterzüge der neuen Art folgend :

Nothocladus afroaustralis n. sp.— *Frons satis cartilaginea, elongata, 3,5-6 cm (et ultra?) alta, 0,20-0,35, raro 0,45 mm crassa, setacea, sed paulum nodosa, monopodialiter plusminusve ramosa,*

Abb. 1. — *Nothocladus afroaustralis* n. sp. — Fig. 1 u. 2, zwei Pflänzchen etwa in nat. Gr.; 3, Querschnitt des mittleren Thallusteiles in der nodalen Zone; 4, mittlerer Thallusteil im Oberflächenbild und im optischen Längsschnitt mit internodalen Zellen, Basalzellen der primären Kurztriebe, primären und sekundären Kurstrieben sowie den von diesen hervorspressenden primären und sekundären Berindungsfäden, welche die Zentralachse in eine dichte, filzige, dunkler gefärbte Rinde einhüllen; zwischen den dicht zusammengedrängten Kurztrieben wachsen weiterhin die kriechenden sporogenen Fäden mit den terminalen Karposporangien peripher hindurch und hervortreten zuletzt ± über die Thallusoberfläche; 5, primäre Kurztriebe, mit einem sehr kurzen Haar; 6, sekundäre Kurztriebe, hier mit vereinzelten spermatangienähnlichen Zellen (ein paar davon leer) in den Spitzen; 7-11, von der Basalzelle der primären und sekundären (10) Kurztriebe auswachsenden, am Ende ± spiralig eingerollten Karpogonäste mit terminalen Karpogonien in verschiedener Entwicklung; 7 u. 9, mit überreifen Trichogynen, 10 junges und 11 befruchtetes Karpogonium; 12-15, die terminalen Partien der aus dem Bauchteil des befruchteten Karpogonium (der Zygote) hervorsprossenden sporogenen Fäden (Karposporophyten) mit Karposporangien in verschiedener Ausbildung : teils jung oder auch reif, teils entleert oder auch in neuer Durchwachsung (15 rechts).
fc primärer Berindungsfaden, rs sekundäre Kurztriebe.
Vergrösserung 3 u. 4 etwa × 100, 5-15 etwa × 650.

Source : MNHN, Paris



Source MNHN, Paris

ramis irregulariter alternis vel raro oppositis, brevibus ad modice longis, saepe unilateraliter incurvis vel arcuatis; axe principali in partibus adultioribus frondi rhizoideis numerosissimus pro parte valde cohaerentibus corticata, 80-90 μ crassa. Verticilli parum evidenti; ramuli primarii pseudodichotomice bifurcati e cellulis plus-minusve cylindruceis vel clavatis constituti; ramuli secundarii copiosi, paene similes. Monoica. Spermatangia sparsa, sphaeroidea vel rotundato-pyriformia, ca. 3,5-4,5 μ diametro, in apice ramulorum primariorum et secundariorum evoluta. Ramuli carpogoniferi ad 12 et ultra-cellulari, plus minus tortuosi, simplices vel terminatiter cum nonnullis bracteis paucicellularibus; trichogynum terminale, elongato-claviforme, plerumque 30-40 μ (raro ad 60 μ) longum et 5-6 μ crassum. Gonimoblasti indefiniti; ramuli sporangiferi longi per verticillos irregulariter reptantes et ad peripheriam verticillorum carposporangia gerentes; carposporangia obovata vel obovato-pyriformia, 15-27,5 μ longa et 12-15 μ crassa. Lineam, nostr. 1, fig. 1-20.

Hab. Insula, Madagascar, Fort-Dauphin, in rivulo Maméry apud Ebakika, 12.7.1932 leg. DECARY.

Obzwar über die Ökologie der Alge nichts näheres bekannt ist, scheint sie ähnlich den anderen Arten der Gattung an fliessendes oder sogar reissendes Wasser gebunden zu sein und festsitzend an submersen Steinen oder überhaupt anstehendem Substrat vorzukommen. In der eingesammelten Probe findet man zwischen den *Nothocladus*-Pflänzchen auch einzelne kleinere Büschel des vorwiegend rheophilen *Stigonema mamillosum* (Lyngb.) Ag. und auf den Nothocladen selbst epiphytisch ganz vereinzelt die krustigen Lager einer *Homoeoptyche*-ähnlicher heterocystenloser Stigonematacee. Verhältnismässig zahlreich beherbergen die Thalli des neuen *Nothocladus* dagegen die kurgen Fäden (bis 25 μ lang) einer feinen (Trichome etwa 0,5 μ breit) *Lyngbya* der Sektion Heteroleibleinia, die taxonomisch mit *L. Kützingii* verwandt zu sein scheint. Ihre Kurzfäden erstrecken sich hie und da von der Thallusoberfläche der Wirtspflanze aufrecht hervor und können bei flüchtiger Betrachtung mit den viel selteneren und zwar auch kürzeren Haaren der Alge verwechselt werden.

Nach dem Auffinden einer *Nothocladus*-Art auf die Insel Madagascar, erscheint es nun sehr glaubhaft, dass auch die anfangs erwähnte fragliche *Tuomeya* aus Ostusambara, also auf dem afrikanischen Kontinent selbst, eigentlich ebenfalls ein *Nothocladus* — vielleicht sogar *N. afroaustralis* — sein könnte. Wie es dem nun auch sei, umfasst das jetzt bekannte Verbreitungsgebiet der Gattung *Nothocladus* ein Areal, das bezeichnenderweise gut mit

Source MNHN, Paris

dem paläozoischen und frühmesozoischem Gondwanaland zusammenfällt. Ich glaube nicht, dass es sich dabei nur um eine Zufälligkeit handelt. Die Süsswasserrhodophyceen dieser Gruppe sind geologisch sicher sehr alt und ihr Verbreitungszentrum liegt offensichtlich im australischen Gebiet, das ja einen Teil des früheren Gondwanalandes darstellt. Von da sind die Nothocladen noch zur Zeit des zusammenhängenden alten Südkontinentes allmählich westwärts vorgedrungen. Es wäre darum sehr wünschenswert und wichtig, die eventuelle Verbreitung dieser Algen vorerst in Afrika zu erforschen, um die zu vermutenden allmählichen Veränderungen in ihren Organisationsmerkmalen auf dem Verbreitungsweg nach Westen zu verfolgen und festzustellen. Besonders interessant in dieser Hinsicht könnte des westliche, vor allem jedoch nordwestliche Küstengebiet Afrikas sein, da es ja, was die Verbreitung von Nothocladen betrifft, immerhin am nächsten zu dem Verbreitungsgebiet der *Tuomeya* in östlicher Nordamerika steht und zur Zeit der Gondwana möglicherweise sich sogar in direktem Kontakt mit diesem befand. Phylogenetisch stellt *Tuomeya* unzweifelhaft einen weiteren Schritt von den Batrachospermaceen zu der Ausbildung der *Lemanea*-ähnlichen Algen dar. Die bekannten rezenten Formen füllen aber die Lücke zwischen ihr und der Gattung *Lemanea* noch bei weitem nicht aus. Dennoch liegt das Entwicklungszentrum dieses letzteren, phylogenetisch jüngeren Typus nach allem zu urteilen auf dem nordamerikanischen Kontinent (Vgl. SKUJA 1944, S. 27).

Um aber das rezente Verbreitungsareal der Gattung *Nothocladus* überhaupt genauer klarzulegen, wäre es weiterhin sehr gewünscht auch die geschichtlich ebenfalls einst zu dem Gondwanaland gehörige Halbinsel Südindiens in dieser Hinsicht noch zu erforschen. Was endlich die Phylogenie der Nothocladen anbelangt, so stammen sie offensichtlich von einigen Typen der Süsswasserrhodophyceen ab, die gewissermassen durch die Batrachospermen der Sektion Contortae (SKUJA 1931, S. 86) repräsentiert sind. Von diesen vorwiegend tropischen und subtropischen Formen oder ähnlichen rheophilen Rotalgen des Süsswassers ist die phylogenetische Entwicklung nach mehreren Richtungen gegangen, so u. a. auch zu der Gattung *Sirodotia*, mit ihren ebenfalls unbegrenzten Gonimoblasten, allerdings einfachen, nicht irgendwie gewundenen Karpogonästen sowie einer kleinen Besonderheit im Bau des Karpogons. Die weitere Erforschung der Algen aus dieser eigentümlichen biologischen Gruppe kann jedenfalls noch manch interessantes Problem zu ihrer Phylogenie und ihren verwandtschaftlichen Beziehungen nicht nur hervorbringen, sondern auch zu deren Lösung führen.

Source MNHN, Paris

Literaturverzeichnis

BORGE O. — Süsswasseralgen, in *Br. Schröder* Zellpflanzen Ostafrikas gesammelt auf der Akademischen Studienfahrt 1910, Teil 8. — *Hedwigia*, **68**. Dresden-N. 1928.

HARVEY W. H. — Nereis Boreali Americana, 3. Chlorospermeae. — *Smithsonian Contr. Knowledge*, **10** : **2**. New York, 1858.

KÜTZING Fr. T. — Tabulae phycologicae oder Abbildungen der Tange, **7**. Nordhausen, 1857.

KYLIN H. — Die Gattungen der Rhodophyceen. — Lund, 1956.

PAPENFUSS G. F. — Notes on algal nomenclature, 4. — *Taxon*, **7** : **4**. Utrecht, 1958.

SETCHELL W. A. — Concerning the structure and development of *Tuomeya fluviatilis* Harv. — *Proceed. Americ. Acad. Arts and Sci.*, **25**. Boston, 1890.

SKUJA H. — Einiges zur Kenntnis der brasilianischen Batrachospermen. — *Hedwigia*, **71**. Dresden-N., 1931.

— Untersuchungen über die Rhodophyceen des Süsswassers, 5. *Nothocladus*, eine neue Gattung der Batrachospermaceen. — *Beih. Bot. Centralbl.*, **52**, *Abt.* **B**. Dresden-N., 1934.

— Do. 8. *Nothocladus Lindaueri* n. sp., nebst einigen Bemerkungen über die Gattungen *Nothocladus* Skuja und *Tuomeya* Harvey. — *Acta Horti Bot. Univ.*, **14** : **1/2**, Riga, 1944.

Source MNHN, P

Ecophenes of Microcoleus chthonoplastes (1)

By Francis DROUET.

■

It is intended here to show that commonly observed plants and populations of *Microcoleus chthonoplastes* (Mert.) Zanard., growing in diverse natural habitats, are treated by Gomont (1892) and more recent students of blue-green algae as autonomous species of several genera of Oscillatoriaceae.

t have observed these plants macroscopically and microscopically in the field, laboratory, and herbarium during the past thirty-five years. I have collected and studied them in many parts of the United States, Sonora, and Brazil. In 1947 and 1948, in Louisiana, Mississippi, and Florida, I made and examined microscopically transects through plants which extended from brackish and marine habitats into habitats wetted only by fresh water. Similar transects were made also of strata extending from dry soils into temporary pools of fresh and inland salt water in Missouri, Illinois, Minnesota, New Mexico, and Arizona. Laboratory cultures as described by me in the study (Drouet, 1962) of *M. vaginatus* (Vauch.) Gom. were set up at the University of Arizona and, in both fresh and sea water, at the Academy of Natural Sciences of Philadelphia for observation of the behavior and growth of the trichomes of *M. chthonoplastes*. This species grew in many of the soil-water cultures prepared from New Mexican and Nevadan soil crusts, according to the methods described by Pringsheim (1946), by Dr. Ida Björnsson Talling and Dr. Lora M. Shields (see Drouet, 1962). The present investigation has been documented with over 1200 dried specimens, many of them yet alive and culturable, from all parts of the world in the herbarium of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia and in my personal herbarium. Several hundred additional pertinent specimens, among them the original (Type) specimens upon which descriptions of the taxa involved were based, have been studied in other North American and European herbaria; these herbaria are referred to below by means of the abbreviations assigned them by Lanjouw & Stafleu in *Index Herbariorum*, part 1, ed. 4 (1959).

(1) This work is part of a revisional study supported by grants from the National Science Foundation.

Source MNHN, Paris

I am indebted to numerous persons who, in various ways, have assisted in this work : James V. Bernardini, Dr. P. Bourrelly, Mrs. Yvonne M. Butler, Dr. Roy E. Cameron, Mr. and Mrs. William A. Daily, James B. Erwin, William F. Faust, Dr. J. B. Hansen, Richard H. Hevly, Mrs. Sonya K. Horneff, Sidney F. Horrocks, Dr. Harold J. Humm, Dr. Joséphine Th. Koster, Margaret Le Mesurier, Harold B. Louderback, Dr. Ruth Patrick, Dr. Charles W. Reimer, Dr. H. Radclyffe Roberts, Dr. Alfred E. Schuyler, Dr. Sven Snogerup, and Dr. Ida Björnsson Talling. Mr. Bernardini inked most of my sketches here.

Maurice Gomont (1892), in his admirable revision of the classification of the Oscillatoriaceae, wrote in Latin a description of *M. chthonoplastes* (2) which contains at least a hint that the plants indicated may assume diverse habits in various kinds of environments. He reported no detailed life history for the species; and we must suppose that he intended the reader to understand that all trichomes which survive escape from the sheath grow directly, without deviation, into polytrichomatous filaments. This description has been copied word for word or translated more or less accurately, with minor deletions and transpositions, into modern languages by authors since 1892, In English, the description reads:

Filaments twisted, not often branched, forming a dirty- or blackish-green, uneven, far and widely expanded, compact, laminated stratum with layers of several colors, or sparsely growing among various algae. Sheaths cylindrical, more or less unequal and uneven in configuration, chiefly open at the tips, occasionally dissolving completely, not turning blue when treated with chlor-zinc-iodide. Trichomes bright blue-green, short, almost straight, constricted at the cross walls 2.5-6 μ in diameter, very numerous within the sheath, very closely aggregated in fascicles which are commonly acuminate at the apices, rarely twisted in rope-like fashion; cells subquadrate or up to twice as long as broad, 3.6-10 μ long; cross walls not granulated; end cells never capitate, acutely conical.

It inhabits the shores of the Kattegat (Agardh!), the Baltic sea (Hofman-Bang in herb. Thuret!), and the North sea (Kützing!); the coasts of England (Ralfs in herb. Lenormand!, Holmes in herb.

(a) The Type specimen, hereby designated, for this name and its basonym, *Conferva chthonoplastes* Mertens in Hornemann 1818, in the collection of H. C Lyngbye (C), bears the information, in Lyngbye's handwriting : « *d. 18. Jan 1816 inter filamenta Oscillatoriae Corii, alga d. 21. Jan. 1816 plura specimina in vadis sinus Othnoiensis inveni* » (Fig. 1). As noted by Gomont (1892, p. 361), Zanardini (1842) — and even earlier (1840) — published the combination *Microcoleus chthonoplastes* long before Thuret (1875) posthumously, and perhaps without intent to do so, made the transfer as new.

Source MNHN

THURET!) and northern France (herb. THURET!); the saline marshes of western! and southern France (CASTAGNE in herb. THURET!); the saline ground of Thuringia at Artern (KÜTZING, Decades!) and of Italy at Tarquinia (FIORINI-MAZZANTI!); the shores of the Adriatic sea (HAUCK), of the island of Ceylon (FERGUSSON, Ceylon Algae!), of the United States of America (FARLOW in herb. THURET!), and of Brazil (GLAZIOU!).

This description, as will be seen below, is a generally accurate characterization of a common and extremely well developed ecological growth-form (ecophene) of a species found in direct sunlight throughout the temperate and tropical, and in the Antarctic (e. g., the material from Wright Dry Valley, June 1960, collected by Dr. Elizabeth A. FLINT), regions of the earth, intertidal on marine shores, in brackish-water habitats, in bodies of fresh water, and in low ground wetted intermittently with fresh or salt water. The filaments may grow indeterminately and become copiously branched; a single plant may cover, to a depth of two or three millimeters, many square meters of tidal mud-flat or otherwise barren ground along a desert wash. According to the amount of moisture, precipitated salts, and associated plants present, the color may be a shade of blue-green, brown, black, red, or gray. On barren soils and sands subject to wetting by salt or fresh water, these plants may be exposed to the same extremes of desiccation and temperature as described by me (1962) for *M. vaginatus; M. chthonoplastes* is one of the few algae which accompany this species in soil crusts in the deserts of southwestern United States and northern Mexico. When a crust dries out, the trichomes also dry out, retaining their original appearance with no manifest shrinkage or change in color. When wetted by rains again, sometimes after several months of drought and direct diurnal insolation (cf. my *n° 14521* from Organ Pipe Cactus national monument, Arizona, oct. 8, 1960) which must surely raise the temperature of the algae to 125° F.(51° C.), the trichomes immediately absorb water and all the normal processes of life and growth resume again. Also, as with those of *M. vaginatus*, the trichomes survive freezing in these crusts on the ground (cf. my *n° 14117* from Nye county, Nevada, Dec. 16, 1958). The plants retain their viability when dried in the open air and then stored in the herbarium. Like those of *M. vaginatus*, such specimens can be revived readily in water culture (cf. my *n° 14770*, from Goshenville, Pennsylvania, collected and dried on Oct. 21, 1962 and cultured from Mar. 27 until May 18, 1963.

As in *M. vaginatus*, a trichome of *M. chthonoplastes* becomes broken into two parts when a single intercalary cell is destroyed.

Source : MNHN, Paris

LEGENDE DE LA FIGURE

Fig. 1. — A broken polytrichomatous filament in the Type specimen of *Microcoleus Chthonoplastes* (Mert.) Zanard. in the University Botanical Museum, Copenhagen.

Fig. 2. — A series of trichomes illustrating the course of regeneration of the conical tipe in my *n° 14779* from Cape May, New Jersey, Mar. 31, 1963.

Fig. 3. — A broken polytrichomatous filament in the material labeled *Microcoleus lacustris* (Rabenh.) Farl. in Farlow, Anderson & Eaton, *Algae Americae-borealis Exsiccatae, n° 227 bis*, in my herbarium.

Fig. 4. — Part of a filament in the Type specimen of *Microcoleus rupicola* (Tild.) Dr. in Tilden, *American Algae, n° 174*, in the Herbarium of the University of Minnesota.

Fig. 5. — A broken polytrichomatous filament in the isotypic specimen of *Sirocoleum guyanense* Kütz. in the Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

Fig. 6. — A portion of a filament in the Type specimen of *Schizothrix arenaria* (Berk.) Gom. in the Royal Botanic Gardens, Kew.

Fig. 7. — A portion of a filament in the Type specimen of *Hypheothrix longiarticulata* Gardn. in the New York Botanical Garden.

Fig. 8. — Part of two filaments in the type spemen of *Symploca cartilaginea* (Mont.) Gom. in the Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

Fig. 9. — A tip of a filament in the Type specimen of *Symploca laete-viridis* Gom. in the Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

Fig. 10. — Part of a branching filament in the Type specimen of *Schizothrix californica* Dr. in Chicago Natural History Museum.

Fig. 11. — Tips of two trichomes in the Type specimen of *Phormidium subuliforme* Gom. in the Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

Fig. 12. — Tips of three trichomes in the Type specimen of *Phormidium Weissii* Dr. in my personal herbarium.

Fig. 13. — Tips of two trichomes in the Type specimen of *Phormidium californicum* Dr. in Chicago Natural History Museum.

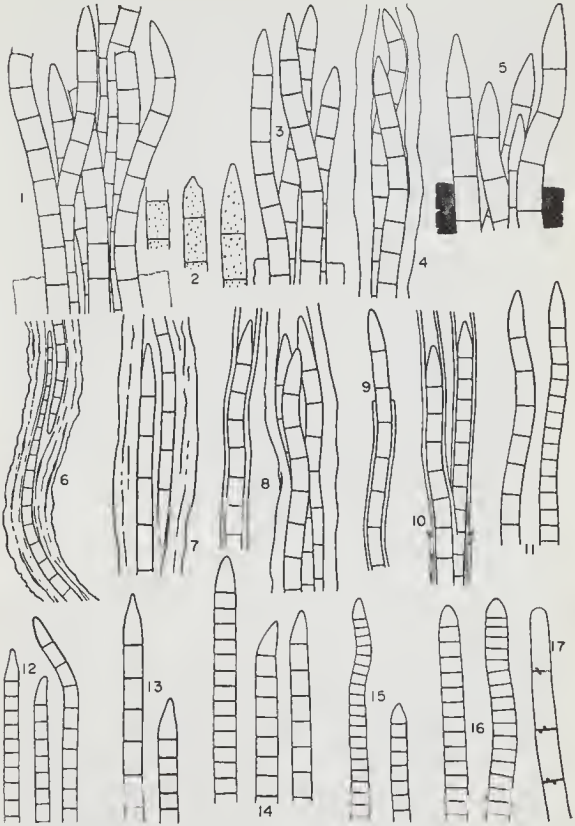
Fig. 14. — Tips of three trichomes in the Type specimen of *Oscillatoria laetevirens* Crouan in the Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

Fig. 15. — Tips of two trichomes in the Type specimen of *Oscillatoria salinarum* Coll. in the New York Botanical Garden.

Fig. 16. — Tips of two trichomes in the Type specimen of *Oscillatoria luteola* Dr. in my personal herbarium.

Fig. 17. — A tip of a trichome of *Microcoleus chthonoplastes*, regenerated at the surface of *a* culture in sea water, in my *n° 14779 a* from Cape May, New Jersey.

Source MNHN



Source MNHN, Paris

The intact cell at a broken end, or its ultimate daughter cell, very soon elongates to a more or less narrowly conical shape as shown in Fig. 2.

Plants of *M. chthonoplastes* transferred from marine waters (e. g., my *n° 14779* from a salt marsh at Cape May, New Jersey, Mar. 31, 1963) into jars of fresh water and those from fresh water habitats (e. g., my *n° 14527* from Ajo, Arizona, Oct. 9, 1960) into jars of sea water were grown successfully in the laboratory in a sunny window and also under 150-200 watt incandescent lamps. Microscopic examination of transects made along the shore of the Gulf of Mexico (my *n°s 9943* and *9945* at Gulfport Mississippi, Dec. 12, 1948) and of the Intracoastal Waterway along the Atlantic shore of Florida (my *n°s 10270* and *10271* at Dania Beach, Dec. 28, 1948), where crusts of this species extend from purely marine waters into strictly fresh waters, indicate that trichomes of *M. chthonoplastes* can accomodate a great diversity in salinity of the surrounding medium. Similar observations were made at the inland salt springs at Choteau Springs near Boonville, Missouri (my *n°s 399, 837, 5654,* and *5657,* Aug. 10, 1929, Oct. 25, 1931, and Aug. 25, 1945). Rain pools in the deserts of southwestern United States subject the plants to very high concentrations of dissolved salts as they dry up; it can be safely assumed that similar phenomena occur in most parts of the world as rain pools become dried. Microscopic examination of numerous collections of this species (e. g., my *n° 2822* from villa de Seris, Sonora, Nov. 3, 1939; *n° 12740* from Jackson park, Chicago, July 11, 1957; and *n°s 4008, 4011,* and *4020* from La Junta, Colorado, Sept. 3, 1941) from dried rain pools shows the trichomes to be preserved in excellent condition.

The specimens (FH, NY, PC) distributed by Farlow, Anderson & Eaton in *Algae Americae-borealis Exsiccatae, n° 227 bis* (Fig. 3), collected by W. G. Farlow at Newton, Massachusetts, upon which Gomont (1892) based his description of *M. lacustris* (Rabenh.) Farl., are exactly similar in every respect to the Type (C) of *M. chthonoplastes* (Fig. 1) referred to in Footnote 2 above. My collection *n° 5621* from shallow water of the Vermilion river at Pontiac, Illinois, Sept. 3, 1944, which also matches the above specimens in all details of morphology, is likewise indistinguishable from crusts previously labeled *M. rupicola* (Tild.) Drouet (1943) from barren ground on the bank of the same river (e. g., my collection *n° 5189*). In the Type (from bare and dry sandstone cliffs, Soldiers' Home, Minneapolis, *C. W. Hall,* Sept. 28, 1896, MIN) of *M. rupicola* (= *Schizothrix rupicola* Tilden, 1896) in Tilden, *American Algae, n° 175* (Fig. 4), portions of the sheaths, usually where fungus hyphae

Source MNHN

are present, turn blue or bluish when treated with chlor-zinc-iodide. The presence in the sheaths of substances which turn blue in this reagent is commonly observed in marine (3) and fresh water (4) plants which are only occasionally wetted. In many collections a blue color may be produced in the sheath material after prolonged immersion in chlor-zinc-iodide.

Plants with firm sheaths, in tropical and subtropical marine waters, have been placed by GOMONT (1892) under the name *Sirocoleum guyanense* Kütz. in his herbarium (PC). In his isotype (5) (Fig. 5) for this name (Guyane française, LEPRIEUR *n° 351*, PC), the trichomes appear identical with those of other material of *Microcoleus chtonoplastes* examined, as GOMONT (1892, p. 349) himself has stated. The sheaths are infested and largely replaced by masses of bacteria; they are no more discretely delimited than are those in soil crusts subject to desiccation. These specimens were obviously produced, as were my *n° 3111* from the harbor, Guaymas, Sonora, Dec. 4, 1939, and my n° 11180 from Cedar keys, Florida, Jan. 22, 1949, in habitats continuously wetted by marine waters, but where the environment did not permit the growth of the filaments in strata. GOMONT's remark, « *Trichomata intra vaginam numerosa, in fasciculos plures distinctos aggregata,* » applies as well to specimens which he labeled « *Microcoleus chthonoplastes* » in his own herbarium (c. g., « Salines du Croisic, C. FLAHAULT, 8 sept. 1891 », PC) and to many of my own collections from both marine (e. g., *n° 1174* from Woods Hole, Massachusetts, July 13, 1934) and fresh water e. g., *n° 1302* from Belem, Para, July 8, 1935) habitats.

Where *M. chthonoplastes* forms crusts on soil or sand intermittently or occasionally wetted by salt or fresh water, the filaments become profusely branched, with the ultimate branches containing one or few trichomes. The sheaths are firm and according to the manner and quantity of mucus secretion during wet periods, may become thick and laminose or thin and cylindrical. Here, as in my *n° 10286,* with thick sheaths, from a road embankment in a mangrove swamp in Hollywood, Florida, Dec. 29, 1948), and in the Types of *Schizothrix arenaria* (Berk.) Gomont (1892, Van Diemans Land, on sea sand, *Herb.* BERKELEY, K; Fig. 6) and *Hypheothrix longiarticulata* Gardner (1927; Fort San Cristobal, San Juan,

(3) For example, my *n° 3431* from Empalme, Sonora, Dec. 21, 1939, and my *n°s 8812, 8825, 8874,* and *8829, 8835, 8881* from Broussard's Beach at CAMERON, Louisiana, Nov. 1948.

(4) For example, my *n° 5599* from Oak Terrace, Minnesota, Aug. 19, 1944; *n° 12079* from Itasca state park, Minnesota, June 26, 1954; *n° 13641* from Las Vegas, New Mexico, Aug. 30, 1958; and *n° 14649* from Monument valley, Utah, Apr. 5, 1961.

(5) The Type in the F. T. Kützing herbarium (L) also was studied.

Source MNHN, Paris

Puerto Rico, N. WILLE *n° 2022 a*, Mar. 24, 1915, NY; Fig. 7), the trichomes vary considerably in diameter, from one and one-half to five microns; and numerous exemples are encountered of trichomes with diameters much smaller at one end than at the other. Such diminution in size may be correlated with differences in water supply and osmotic potential during elongation of cells in diverse portions of a trichome. This phenomenon may likewise be observed in the Types of *Symploca cartilaginea* (Mont.) Gomont (1892; Cayenne, LEPRIEUR *n° 1287 bis*, in herb. MONTAGNE, PC; Fig. 8), *S. laete-viridis* Gomont (1892; Key West, Florida, J. HOOPER, in herb. BORNET-THURET, PC; Fig. 9), and *Schizothrix californica* Drouet (1943; my *n° 4746* from near Palm Springs, California, Oct. 1941, F; Fig. 10), where the sheaths are mostly rather thin and cylindrical. The sheaths of all these plants, as would be expected in natural terrestrial habitats, are infested in part or wholly by fungus hyphae; these infested portions turn blue to a greater or less degree when treated with chlor-zinc-iodide.

In rain pools which are heated by direct insolation (as in my *n° 10586* from the sand dunes near Pensacola Beach, Florida, Jan. 8, 1949) and in cultures under lamps (as in my *n° 14779 a* from a salt marsh Cape May, New Jersey, Mar. 31, 1963), the trichomes escape from broken sheaths in the fashion described for those of *Microcoleus vaginatus* (DROUET, 1962) and either remain naked or secrete readily hydrolyzed mucus. The Type specimens of *Phormidium subuliforme* Gomont (1892; île Saint-Paul, source chaude, 42°, *de l'Isle*, in herb. BORNET-THURET, PC; Fig. 11), *P. Weissii* Drouet (1939; Black Rock, Fairhaven, Massachusetts, PALMER & DROUET *2177*, Sept. 1, 1937, D; Fig. 12), and *P. californicum* Drouet (1942; in the conservatory, Golden Gate park, san Francisco, N. L. GARDNER *7766*, July 1935, F; Fig. 13) are all excellent examples of this aquatic ecophene of *Microcoleus chthonoplastes*, as likewise is my *n° 12282* from a sping pool north of Newport, Florida, Aug. 22, 1955.

On a hot sunshiny day, whole or broken trichomes of *M. chtonoplastes* which issue from their sheaths in shallow brackish or salt water, in natural habitats and in laboratory cultures, are often carried on bubbles of gas to the surface. Where the water is low in salt content, these trichomes commonly assume a yellowish-green color; and the cells produced in subsequent rapid divisions become quadrate or shorter than broad. This is the ecophene treated by GOMONT (1892) as *Oscillatoria laetevirens* Crouan (1867; Type : Brest, CROUAN, in herb. BORNET-THURET, PC; Fig. 14), by COLLINS in COLLINS, HOLDEN & SETCHELL (1904), *Phycotheca Boreali-americana n° 1160* as *O. salinarum* (Type : ditches of salt works,

Source : MNHN, Paris

Salinas bay near Guánica, Puerto Rico, M. A. Howe *2669*, June 29, 1903, NY; Fig. 15), and by myself (Drouet, 1937) as *O. luteola* (Type : Gardiner's ditch, Woods Hole, Massachusetts, my *n° 1909*, Aug. 10, 1936, D; Fig. 16).

In similar well insolated brackish and marine pools, as also in my laboratory cultures in sea water (e. g., my *n° 14779 a* from a salt marsh at Cape May, New Jersey; Fig. 17), the majority of broken ends of trichomes remaining at the surface of the water may regenerate new tips and continue growth in a manner quite different from that shown in Fig. 2. The end cell here elongates as a cylinder, and the outer membrane becomes simply hemispherical. Other cells as they are produced by division become longer, and few constrictions appear at the cross walls. A single large granule or a single accumulation of small granules appears on either side of each cross wall. In each collection of this ecophene studied are found at least a few end cells which have regenerated more or less in the usual conical fashion shown in Fig. 2.

CONCLUSIONS

A new description which characterizes plants of *Microcoleus chthonoplastes* in their various phases of growth is now appropriate :

Trichomes blue-green, yellowish-green, olive, reddish, or gray-green, torulose or sometimes in part cylindrical, more or less constricted at the cross walls, 1.5-6 μ in diameter, straight or curved and commonly abruptly short-attenuate at the ends. Cells quadrate or longer (rarely shorter) than broad, 2-10 μ long; protoplasm homogeneous or granulose. End cell becoming acute-, obtuse-, or truncate-conical, or more or less cylindrical and rounded at the tip, the outer membrane thin, not at all thickened. Sheath material hyaline, often turning blue in part when treated with chlor-zinc-iodide. Plant consisting of dispersed naked trichomes, or of trichomes in an amorphous or laminose jelly, or of solitary, few, or numerous trichomes within a discrete, more or less cylindrical, often branched sheath (6).

(6) *Trichomata aeruginea, luteoviridia, olivacea, fusca, rosea, vel cinereoviridia, torulosa nonnumquam partim cylindracea, dissepimentis plus minusve constricta, diametro 1.5-6 μ crassa, ad apices recta vel curvata, vulgo abrupte breviattenuata. Cellulae quadratae vel longiores (raro triplo breviores) quam latiores, 2-10 μ longae, protoplasmate homogeneo vel granuloso. Cellula terminalis acute vel obtuse vel truncate conica aut plus minusve cylindrica concrescens, membrana superna tenui non incrassata. Materia vaginalis hyalina, chlorozincica iodurato saepe partim coerulescens. Planta trichomata nuda vel in muco amorpho aut laminoso vel solitaria aut plura in vaginis plus minusve discretis saepe ramosis comprehens*

Source MNHN, Paris

Cosmopolitan, in the sunlight on soil, stones, and other substrata wetted occasionally or constantly by salt or fresh water, or free-floating in temporary or permanent bodies of fresh, brackish, and marine water.

The names *Hypheothrix longiarticulata* Gardn., *Microcoleus chthonoplastes* (Mert.) Zanard., *M. lacustris* (Rabenh.) Farl., *M. rupicola* (Tild.) Dr., *Oscillatoria laetevirens* Crouan, *O. luteola* Dr., *O. salinarum* Coll., *Phormidium californicum* Dr., *P. subuliforme* Gom., *P. Weissii* Dr., *Schizothrix arenaria* (Berk.) Gom., *S. californica* Dr., *Sirocoleum guyanense* Kütz., *Symploca cartilaginea* (Mont.) Gom., and *S. laete-viridis* Gom. are here considered synonymous. Until a revision of the classification of the Oscillatoriaceae now in progress, is ready for publication, the name for this species which satisfies the requirements of the International Code of Botanical Nomenclature must remain uncertain.

(*Academy of Natural Sciences of Philadelphia*).

LITERATURE CITED

COLLINS F. S., HOLDEN I., and SETCHELL. W. A. — Phycotheca Boreali-americana. — Fasc. 24, n°° 1151-1200. — *Malden*, 1904.

CROUAN P. L. and H. M. — Florule du Finistère. P. i-x, 1-262. — *Paris and Brest*, 1867.

DROUET F. — Three American Oscillatoriaceae. — *Rhodora*, **30** : 277-280, 1937.

— The Myxophyceae of Maryland. — *Field Mus. Bot. Ser.* **20** (1) : 1-14, 1939.

— Studies in Myxophyceae. I. — *Ibid.* **20** (6) : 125-141, 1942.

— Myxophyceae of eastern California and western Nevada. — *Ibid.* **20** (7) : 145-176, 1943.

— New species of Oscillatoriaceae. — *Amer. Midl. Nat.* **29** (1) : 51-54, 1943.

— Gomont's ecophenes of the blue-green alga, *Microcoleus vaginatus*. — *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadephia* **114** (6) : 191-205, 1962.

GARDNER N. L. — New Myxophyceae from Porto Rico. — *Mem. New York Bot. Gard.* **7** : 1-144, 1927.

GOMONT M. — Monographie des Oscillariées (Nostocacées homocystées). — *Ann. Sci. Nat.* VII. *Bot.* **15** : 263-368, **16** : 91-264, 1892.

HORNEMANN J. W. — Flora Danica. Fasc. 25, p. 1-8, Tab. 1441-1500. — *Hauniae*, 1818.

PRINGSHEIM E. G. — Pure Cultures of Algae. P. 1-119. — *Cambridge*, 1946.

THURET G. — Essai de classification des Nostochinées. — *Ann. Sci. Nat.* VI. *Bot.* **1** : 372-382, 1875.

TILDEN J. E. — American Algae Fasc. 2. — *Minneapolis*, 1896.

ZANARDINI G. — Sopra le alghe del mare Adriatico. — *Bibl. Ital.*, **99** : 195-229, 1840.

— Synopsis algarum in mari Adriatico hucusque cognitarum. — *Mem. Rr. Accad. Sci. Torino, ser.* **2**, **4** : 105-255, 1842.

Source MNHN Paris

Extension de l'aire de répartition de Coelothrix irregularis (Harvey) Börgesen (Rhodophyceæ, Champiaceæ)

Par Mme Françoise GINSBURG-ARDRÉ et M. Francisco PALMINHA.

■

Au Sud du Portugal, en février 1962, l'un de nous (F. P.) a récolté pendant une marée à fort coefficient, une algue fixée sur la digue qui protège le port de Faro-Olhão; elle se trouvait à un niveau ne découvrant que pendant les marées de vive-eau, sur une des pierres envasées et protégées de la lumière qui forment la jetée. Cet endroit, situé à 200 m de la pleine mer, subit l'influence de la marée; il est peu battu mais soumis à de forts courants.

La fronde rouge-foncée, de consistance cornée, est constituée de filaments enchevêtrés, arrondis, de 400 à 680 μ, ramifiés irrégulièrement; elle est fixée solidement au substrat par de petits disques formés de touffes de rhizoïdes incolores qui prennent naissance en des endroits quelconques de la surface du thalle; ces divers points de fixation donnent aux filaments une apparence de « stolons » ou de « rejets » successifs; de plus les rameaux et les ramules présentent entre eux des anastomoses nombreuses (Pl. II, Fig. 1 et 5).

La croissance se fait par un groupe de cellules initiales disposées sans ordre au sommet. Vue en surface, l'assise externe est formée de cellules dissemblables : les unes plus ou moins arrondies ont de 5 à 10 μ de diamètre; les autres, dont le grand axe est assez nettement parallèle à l'axe de l'algue, ont 25 à 30 (40) μ de long sur 10 à 25 μ de diamètre (Pl. I, Fig. 1).

Une coupe transversale nous montre une structure tubuleuse (Pl. I, Fig. 3, Pl. II, Fig. 6). Nous trouvons à la périphérie un cortex formé de 3 à 5 couches de cellules à membrane épaisse et dont le diamètre croît vers le centre; la couche la plus externe, richement pourvue de plastes arrondis, est formée de cellules de 10 à 20 μ de diamètre sur 15 à 25 μ de hauteur; ensuite, lâchement connectées avec les cellules les plus centrales du cortex, viennent des cellules plus petites à paroi mince, portant directement des cellules bulbeuses de 10 à 20 (25) μ de diamètre, réfringentes, bourrées d'amylon, qui pendent dans la cavité interne.

Source MNHN Paris

En coupe longitudinale les cellules du cortex apparaissent, en allant vers le centre, de plus en plus allongées (Pl. I, Fig. 2, Pl. II, Fig. 3 et 4); les filaments axiaux, ramifiés et accolés à la face interne du cortex par des synapses secondaires, sont formés de cellules de 10 à 15 (20) μ de diamètre sur 150 à 200 et même 300 μ de long.

D'après cette description il s'agit du *Coelothrix irregularis* (Harv.) Börg. Cette algue originaire de Key West (Floride), que Harvey (1853, p. 156) avait rapporté avec doute au genre *Cordylecladia* et pour laquelle Börgesen (1920, p. 389-391) a créé le genre *Coelothrix*, n'était connue que des mers tropicales.

Le nom spécifique *irregularis* donné par Harvey n'a pas été admis par tous les auteurs.

Collins et Hervey (1917, p. 113) nomment cette algue (qui correspond au n° 2186 du Ph. B.-A.) *Cordylecladia rigens* (C. Ag.) nov. comb., car leur examen d'un specimen authentique de *Chylocladia rigens* J. Ag. montre son identité avec l'espèce de Harvey. J. Agardh (1840, p. 362) avait rapporté le *Sphaerococcus rigens* C. Agardh (1821, p. 332) algue du Japon, au genre *Chylocladia* en incluant aux specimens types du Japon (dont il dit d'ailleurs qu'ils furent mal préparés) des algues des Antilles, des Iles Mariannes et de Manille.

Dans les collections du Laboratoire de Cryptogamie, est conservé un « *Chylocladia rigens* J. Ag., Inda occidental, ex Herb. J. Agardh », dont la morphologie et l'anatomie correspondent en tout point au *Coelothrix irregularis*. On pourrait donc supposer, avec Collins et Hervey, que *Sphaerococcus rigens* type, nommé par J. Agardh *Chylocladia rigens*, a lui aussi la structure de l'algue décrite par Harvey. Cependant Howe (1918, p. 525) indique que « the type of *Sphaerococcus rigens* C. Ag. is a Japanese plant different in structure from the Bermudian and West Indian », laissant supposer qu'il a observé le type provenant du Japon.

D'autre part Kylin (1931, p. 31) dit qu'il n'a pu retrouver avec sûreté dans l'herbier J. Agardh les exemplaires originaux de *Sphaerococcus rigens*. A l'exemple de ces auteurs il paraît impossible de dire s'il y a identité entre cette algue et le *Coelothrix irregularis*.

Enfin, J. Agardh (1896, p. 88) pense que *Chylocladia rigens* (dont nous avons vu qu'une partie des échantillons types se rapporte au *Coelothrix irregularis*) a été décrit par Bory de Saint-Vincent avant Harvey sous le nom de *Sphaerococcus radicans* Bory (*in* Bélanger, p. 165-166) des Iles Mariannes, puis repris par Mon-

Source MNHN, Paris

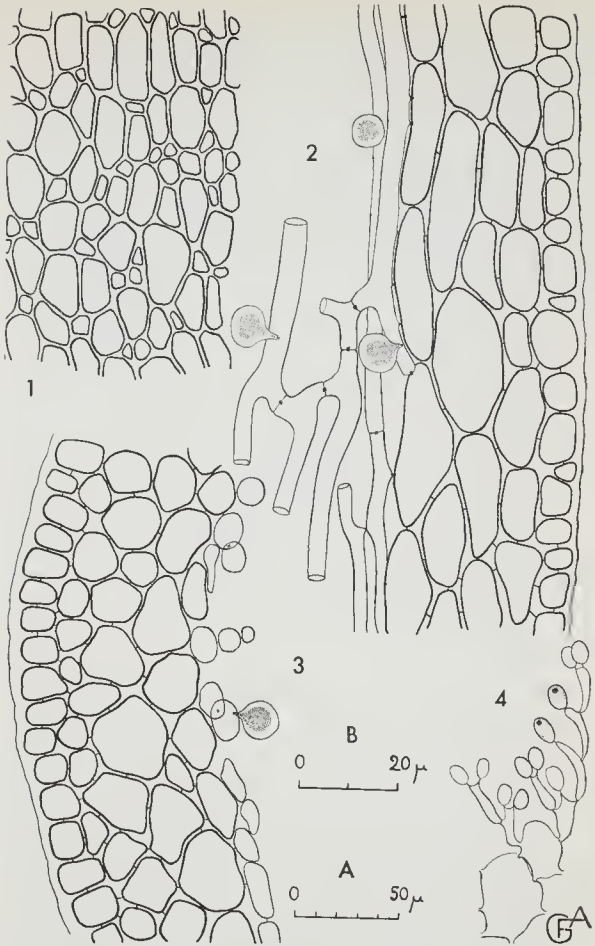


PLANCHE I

Coelothrix irregularis : 1, 2, 3, specimen du Portugal, 1, cellules épidermiques vues en surface; 2, fragment de coupe longitudinale; 3, secteur de coupe transversale. 4, Phyc. Bor.-Amer. n° 1544; spermatocystes. (1-2-3, échelle A; 4, échelle B).

Source MNHN, Paris

TAGNE dans les binômes *Gelidium radicans* Mont. (1838-1842, p. 47) de Cuba, et *Gracilaria radicans* Mont. (1844-1846, p. 103) du Brésil.

Dans l'Herbier THURET-BORNET est conservé le type de BORY : « *Sphaerococcus radicans* Bory *in* BÉLANGER, n° 23, Ile Maurice, 1833 ». Après examen de cette algue, il semble qu'il s'agisse d'un *Gelidiopsis*. Donc le nom spécifique de *radicans* doit être écarté lui aussi, et seul celui donné par HARVEY, *C. irregularis* est valable.

Une autre espèce, *C. indica*, originaire de l'Ile Maurice a été décrite par BÖRGESEN (1944, pp. 14-18). Cet auteur la différencie du *C. irregularis* par l'absence d'anastomoses, le diamètre plus faible des rameaux (250 à 400 (450) μ contre 300 à 500 μ pour *C. irregularis*), les cellules épidermiques un peu plus longues, la medulla (comprenant en réalité le cortex et les filaments axiaux) quelque peu moins épaisse que chez *C. irregularis*. D'après nos observations des échantillons de *C. irregularis* de différentes provenances, les caractères invoqués par BÖRGESEN paraissent variables; le diamètre des rameaux mesure de 250 à 650 μ, la taille des cellules épidermiques change d'un individu à l'autre ou dans une même algue suivant le niveau observé, le cortex est lui aussi plus ou moins épais, en général son épaisseur est de 2 à 4 cellules mais elle peut atteindre 6 à 7 cellules. Un caractère est cependant assez constant, c'est celui de la présence des rhizoides; seul le n° 1889 du Ph. B.-A. ne semble pas en présenter. Il serait intéressant de savoir si la présence ou l'absence de ces rhizoides dépend des conditions dans lesquelles croissent cette algue.

BÖRGESEN (1944, pp. 14-18) place le genre *Coelothrix* dans les Rhodyméniacées et suppose qu'il est proche des genres *Chrysymenia* et *Chylocladia*, car il n'avait pas observé les filaments axiaux qui sont d'ailleurs difficilement visibles en coupe transversale mais qui sont bien reconnaissables dans des coupes longitudinales.

KYLIN (1931, p. 31; 1956, pp. 328 et 332) se fondant sur les observations de BÖRGESEN range ce genre près des *Chrysymenia*.

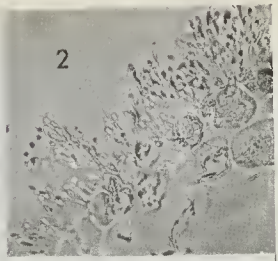
TAYLOR (1960, pp. 488-489), qui a observé le premier les filaments axiaux, met ce genre avec raison dans les Champiacées.

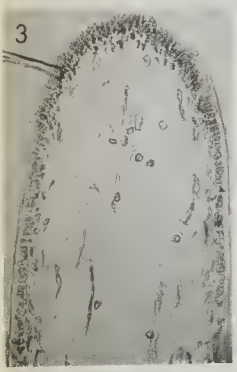
Les organes reproducteurs sont encore mal connus. COLLINS (1901, pp. 254-255), pour des échantillons provenant de la Jamaïque (n° 1544 du Ph. B.-A.), signale des tétrasporocystes, sans préciser leur mode de division, aux sommets des branches courtes latérales, et des cystocarpes sphériques et externes sur les rameaux.

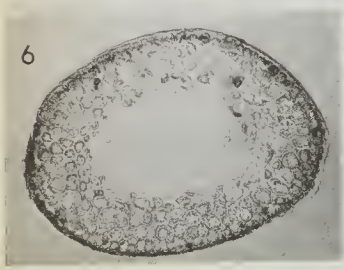
TAYLOR (1960) note que les tétrasporocystes sont tétrahédriques, ce qui est le cas chez les Champiacées.

Source MNHN Paris

COELOTHRIX IRREGULARIS. Pl. II.







BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source MNHN, Paris

Dans l'espoir d'apporter des précisions sur les organes reproducteurs, la plupart des échantillons conservés dans différents Herbiers du Laboratoire de Cryptogamie appartenant à l'espèce *C. irregularis* et classés sous différents noms, ont été étudiés.

Malheureusement seuls les spermatocystes (Pl. I, Fig. 4, Pl. II, Fig. 2). ont été trouvés dans les échantillons étiquetés « *Chyl. rigens* J. A., Somaliland, Lasgori, coll. HILDEBRANDT, Mars 1873 » et « *Cordylecladia* (?) *irregularis* Harv., Ph. B.-A. n° 1544 ». Les spermatocystes occupent les parties terminales des ramules latéraux, leur structure est très voisine de celle que l'on connaît chez les *Lomentaria*.

Malgré notre manque de connaissance sur les organes reproducteurs de cette algue, sa structure anatomique correspond sans aucun doute à celle d'une Champiacée, telle qu'elle est décrite par M. CHADEFAUD (1960, pp. 131 et 159) : « cladomes multiaxiaux, à cortex tubuleux, dans lesquels les filaments axiaux se ramifient et s'anastomosent en un réseau contre la face interne du tube cortical... et qui sont garnies de cellules bulbeuses bourrées d'amylon ».

Cette algue n'était connue jusqu'ici que des régions chaudes de l'Atlantique occidental (Bermudes, Floride, Bahamas, Cuba, Jamaïque, Hispaniola, Porto Rico, Iles Vierges, Guadeloupe, Honduras). Nos examens de nombreux échantillons qui étaient diversement déterminés (voir la liste des exsiccatas) nous permettent d'ajouter l'Océanie (Iles de Tonga et de Samoa, Iles de Santa Cruz), l'Océan Indien (Ile Maurice, les Seychelles) et le Golfe d'Aden (Somalie).

L'aire de répartition de cette algue, qui s'étend à présent jusqu'au Portugal, est donc très vaste et s'accroîtra encore, car il est fort probable que cette espèce soit passée inaperçue du fait de sa ressemblance morphologique avec *Wurdemannia setacea* et *Gigartina acicularis*.

PLANCHE II

Coelothrix irregularis : 1, 3, 4, 5, 6, spécimen du Portugal; 1 et 5, macrophotos du thalle; 3, coupe longitudinale pratiquée dans la région de l'apex; 4, coupe longitudinale pratiquée dans une région moyenne; 6, coupe transversale pratiquée dans une région moyenne. 2, Phyc. Bor.-Amer, n° 1544; spermatocystes.

Les macrophotos sont dues à M. DENIZOT à qui nous exprimons tous nos remerciements. Les autres photographies ont été réalisées par Mme F. GINSBURG-ARDRÉ.

Source MNHN Paris

EXSICCATAS

Echantillons consultés appartenant à l'espèce *Coelothrix irregularis* (Harv.) Börg.

— Herb. gén. Cryptog. Muséum, Paris :

« *Chylocladia rigens* J. Ag., India occidental, ex Herb. J. G. Agardh », « *Chylocladia rigens* J. Ag., Somaliland, Lasgori, Coll. Hildebrandt, mars 1873 ».

— Herb. Thuret-Bornet :

« *Chylocladia rigens* J. Ag., Samoa, Herb. Grunow. », « *Chylocladia rigens* J. Ag., Ins. Santa Crucis ex. Herb. J. Agardh », « *Chylocladia rigens* J. Ag., Ins. Santa Crucis, ex. Herb. Bory de Saint-Vincent », « *Chylocladia rigens* J. Ag., Ile Maurice, Coll. V. de Robillard », « *Chylocladia rigens* J. Ag., Seychelles, Ile Mahé, ded. A. Fauvel 1894 ».

— Algues des Antilles françaises récoltées par G. Hamel et A. Hamel-Joukov :

N° 90 « *Coelothrix irregularis* (Harv.) Börg., Les Saintes (Guadeloupe), Det. G. Hamel.

— Phycologia Boreali-Americana :

N° 794 « *Laurencia perforata* Mont., Montego Bay, Jamaica, Jul. 1900, C. E. Pease et E. Butler », n° 1544 « *Cordylecladia* (?) *irregularis* Harv., Kingston Harbor, Jamaica, may 1901, J. E. Duerden », n° 1889 « *Laurencia perforata* Mont., Tuckertown, may 1912, F. S. Collins », n° 2186 « *Cordylecladia rigens* (Ag.) Collins et Hervey, Fairyland, déc. 1915, F. S. Collins ».

— Alg. Exsic. Amer. Bor. :

N° 18 « *Cordylecladia* (?) *irregularis* Harv., Key West, leg. W. Hooper » (n'est pas *Coelothrix irregularis*, mais *Wurdemmania* sp.).

BIBLIOGRAPHIE

Agardh C. A. — Species algarum. Florideae, Ulvoideae. — *Lund*, pp. 169-531, 1822.

Agardh J. G. — Species, genera et ordines algarum. II, Florideae. — *Lund*, 1851-1863.

— Analecta algologica. III. — *Lund*, pp. 1-140, 1 pl., 1896.

Börgesen F. — The marine algae of the Danish West Indies. III, Rhodophyceae. — *Dansk. Bot. Arkiv.*, 3, pp. 369-504, fig. 361-435, 1920.

— Marine algae, pp. 14-35. *In* Ostenfeld C. H., Botanical result of the Dana expedition, 1. Plants from Beata Island, St. Domingo. coll. by C. H. Ostenfeld. — *Dansk. Bot. Arkiv.*, 4 (7), pp. 1-36, 1924.

— Some marine algae from Mauritius. III, Rhodophyceae. 3, Rhodyméniales. — *D. Kgl. Danske Vidensk. Selskab., Bilogiske Meddelelser*, 9 (6), pp. 1-32, 21 fig., Copenhague, 1944.

Bory de Saint-Vincent J. B. — Bot. Crypt., *In* Bélanger, Voyage aux Indes orientales pendant les années 1825-1829.

Source : MNHN, Paris

CHADEFAUD M. — Les végétaux non vasculaires. — *Paris*, XV + 1018 p., 713 fig., 1960.

COLLINS F. S. — The algae of Jamaica. — *Proc. Amer. Acad. Arts and Sci*, **37** (9), pp. 229-270, 1901.

COLLINS F. S. et HERVEY A. B. — The algae of Bermuda. — *Proc. Amer. Acad. Arts and Sci.*, **53** (1), pp. 1-195, pl. 1-6, 1917.

DE TONI J. B. — Sylloge algarum. Florideae, 2. — *Patavii*, pp. 387-776, 1900.

GRUNOW A. — Algen der Fidschii. — *Journ. Museum Godeffroy*, **6**, pp. 1-28, 1874.

HARVEY W. R. — Nereis Boreali-Americana. II, Rhodospermeae. — *Smithsonian Contrib. to knowledge*, **5** (5), pp. 1-258, pl. 13-36, 1853.

HOWE M. A. — The marine algae and marine spermatophytes of the Tomas Barrera Expedition to Cuba. — *Smith. miscell. coll.*, **68** (11), 1918.

— Algae, pp. 489-540. In BRITTON N. L., Flora of Bermuda. — *New-York*, IX + 585 p., ill., 1918.

— Algae, pp. 553-618. *In* BRITTON N. L. and MILLSPAUGH C. F., The Bahama flora. — *New-York*, VII + 695 p., 1920.

KÜTZING F. T. — Species algarum. — *Lipsiae*, VI + 922 p., 1849.

KYLIN H. — Die Florideennordnung Rhodymeniales. — *Lunds Univer. Arsskr., N. F. Avd.* **2**, **27** (11), pp. 1-48, 20 pl., 1931.

— Die Gattungen der Rhodophyceen. — *Lund*, 683 p., 458 fig., 1956.

MAZÉ H. et SCHRAMM A. — Essai de classification des algues de la Guadeloupe. — *Basse-Terre*, 283 p., 1870-1877.

MONTAGNE C. — Botanique, Plantes cellulaires. X + 549 p. *In* Histoire physique, politique et naturelle de l'Ile de Cuba par R. DE LA SAGRA. — *Paris*, 1838-1842.

— Voyage autour du monde de la corvette « la Bonite ». — *Paris*, XI + 335 p., 1844-1846.

MURRAY G. — Catalogue of the marine algae of the West Indian Region. — *Journ. of Botany*, pp. 1-46, pl. 284-288, London, 1889.

TAYLOR W. R. — The marine algae of Florida, with special reference to the dry Tortugas. — *Carnegie Inst. Wash., Publ.* 379, *Papers from the Tortugas Lab.*, **25**, V + 219 p., 3 fig. 37 pl., 1928.

— Notes on algae from the tropical Atlantic ocean, II. — *Papers Mich. Acad. Sci. Arts and Lett.*, **17**, p. 395-407, pl. 26, 1933.

— Marine algae from the Yucatan Peninsula. — *Carnegie Inst. Wash., Publ.* 461; pp. 115-124, 1935.

— Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas. — *Univers. Mich. Stud., Sci. ser.*, **21**, p. IX + 870, 80 pl., 14 ph., Ann Arbor, 1960

TAYLOR W. R. and ARNDT C. H. — The marine algae of the south-eastern peninsula of Hispaniola. — *Amer. Journ. Bot.*, **16**, pp. 651-662, 10 fig., 1929.

Source MNHN, Paris

BIBLIOGRAPHIE

Les conditions actuelles de l'imprimerie ne permettant plus d'envisager la parution d'une Bibliographie Algologique méthodique comme dans la première série de cette revue, il ne sera publié que des indications bibliographiques concernant les ouvrages importants ou les mémoires d'intérêt général. Les lecteurs de langue française peuvent trouver un complément d'information dans la « Bibliographie » paraissant en annexe au « Bulletin de la Société botanique de France » et dans le « Bulletin analytique » publié par le Centre National de la Recherche Scientifique.

■

KANN E. — Oekologische Untersuchungen des Eulitoralen Algenaufwuchses im Lago Maggiore, Lago di Meregozzo und Lago d'Orta. — *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, **16**, 1963.

L'auteur étudie avec soin la florule algale littorale du Lac Majeur et des lacs voisins.

Les endroits pollués du rivage sont riches en algues vertes (surtout *Stigeoclonium tenue*). Les rives non polluées sont caractérisées par *Coleochaete scutata* et *Chaetophora incrassata* et quelques cyanophycées.

Les rochers ont une faible zonation riche en cyanophycées : leur végétation rappelle celle des rochers humides de haute montagne. Les facteurs écologique qui conditionnent le peuplement littoral sont : la chimie des eaux, les modifications du niveau de l'eau, le mouvement des vagues, le substrat et la pollution.

P. BY.

KRISTENSEN J. — Observations on the structure and ecology of *Synura splendida*. — *Bot. Tidsskr.*, **58**, 1963.

Cette espèce fort rarement signalée (U.R.S.S. et France) a été retrouvée au Danemark. Il s'agit d'une espèce oligotherme vivant entre 7,5 et 12°.

L'auteur examine au microscope électronique les écailles de la forme danoise et de la forme française : dans les deux cas elles sont identiques.

Cette espèce lui semble très proche de *Sy. Lohammarii* Skuja, qu'il n'a pas pu, malheureusement, étudier au microscope électronique.

P. BY.

LANG N. G. — Electron Microscopy of the Volvocaceae and Astrephonemaceae. — *Amer. Journ. Bot.* **50**, 1963.

En 20 pages, avec de belles photographies, l'auteur étudie, la cytologie de *Gonium, Pandorina, Eudorina, Volvulina, Platydorina, Pleodorina, Volvox* et *Astrophoneme*.

La structure ultra-microscopique de ces divers genres est identique à celle de *Chlamydomonas*.

Cette synthèse, concise et précise, résume nos connaissances sur la question et montre que l'ensemble des Volvocales est parfaitement homogène, quant à la cytologie fine.

P. BY.

Source : MNHN, Paris

LOISEAUX S. — Sur une nouvelle espèce de *Myrionema* des environs de Roscoff et son cycle. — *C. R. Acad. Sc. Paris*, **258**, 1964.

Description d'une nov. sp. de *Myrionema* à mucilage très épais et qui en culture présente un cycle à 2 générations morphologiquement différentes.

Ce cycle peut être raccourci par copulation des zoïdes issus des sporocystes uniloculaires. Les zoïdes provenant des sporocystes pluriloculaires portés par des thalles discoïdes montrent une hétéroblastie très nette.

P. BY.

MANTON I., OATES K. et PARKE M. — Observations on the fine structure of the Pyramimonas-stage of Haplosphaera and preliminary observations on the species of Pyramimonas. — *J. Mar. Biol. Ass. K. K.*, **43**, 1963.

Les auteurs étudient au microscope électronique les zoospores du type *Pyramimonas* de *Halosphaera* et quelques espèces de *Pyramimonas*.

Dans tous les cas, la surface des cellules est recouverte de minuscules écailles ornées. Les fouets eux-mêmes, qui sont pleuronematès, présentent neuf séries longitudinales d'écailles imbriquées.

Les écailles de formes diverses sont disposées en deux couches superposées. Les écailles se forment dans les citernes de l'appareil de Golgi.

P. BY.

NAUWERCK A. — Die Beziehungen zwischen zooplancton und phytoplankton im See Erken. — *Symb. Bot. Upsal.* **18**, **5**, 1963.

L'auteur étudie les relations entre le phyto- et zooplancton du Lake Erken.

Après avoir passé en revue la Limnologie physique et chimique du lac, il donne la composition saisonnière des phyto- et zooplancton suivant la méthode d'UTERMOHL. La croissance du phytoplancton est suivie grâce à la méthode de NIELSEN au C14. Il mesure par une technique nouvelle, au C14, le taux de filtration des animaux planctoniques herbivores.

Le zooplancton consiste surtout en *Eudiaptomus;* les Rotifères et Ciliés, quoique abondants n'ont pourtant qu'une place secondaire. Le lac produit environ 160 mg de phytoplancton par cm^2 et par an (dont 98 mg de nannoplancton), tandis que les animaux herbivores représentent 40 mg par an et par cm^2.

Le volume des algues reste toujours inférieur à celui des animaux : rapport de 0,18.

Les *Eudiaptomus* ne filtrent que 3 à 5 ml par jour : pour leur nourriture normale il faudrait que ce taux de filtration soit multiplié par 10 ou par 100.

L'auteur conclue que la nourriture du zooplancton par le phytoplancton est très insuffisante et reste secondaire. Ce sont les bactéries et les détritus qui jouent le rôle alimentaire principal. Ce travail fort intéressant, bien documenté, servi par des techniques originales, ouvre des horizons nouveaux sur la vie des lacs.

P. BY.

Source MNHN Paris

NEUSHUL M. — Reproductive morphology of Antartic Kelps. — *Botanica Marina*, **5**, **1**, 1963.

L'auteur étudie le développement d'*Ascoseira* et il suit la formation de sporanges uniloculaires. Chez *Cystosphaera* il signale des conceptacles unisexués et parfois bisexués.

Enfin chez *Phyllogigas*, il observe des sores à sporanges uniloculaires et paraphyses à deux cellules.

P. BY.

NEUSHUL M. et HAXO F. T. — Studies on the giant Kelp *Macrocystis*, I. Growth of Young Plants. — *Amer. Journ. of Bot.*, **50**, **4**, 1963.

NEUSHUL. — II. reproduction. — *Id.*, **50**, **4**, 1963.

En laboratoire, comme dans la nature, les jeunes *Macrocystis pyrifera*, doublent leur surface en 16-20 jours, et leur longueur en 20-30 jours, dans des conditions optimales. Le cycle vital complet demande 12 à 14 mois. Les jeunes sporophytes fructifient lorsqu'ils atteignent un poids de 8 à 10 kg et présentent 4 à 8 stipes.

P. BY.

PARKE M. et RAYNS D. G. — Studies on marine flagellates VII, *Nephroselmis gilva* sp. nov. and some allied forme. — *J. mar. biol. Ass. U. K.*, **44**, 1964.

Les auteurs décrivent une nov. sp. de *Nephroselmis* marin obtenu en culture. Le corps cellulaire et les deux fouets sont recouvert d'une seule couche d'écailles, écailles naissant dans le corps de Golgi.

Les fouets sont pourvus de mastigonèmes latéraux.

L'étude en microscopie électronique de diverses espèces de *Thalassomonas*, provenant des cultures originales, montre que ce genre est synonyme de *Micromonas*.

P. BY.

POST E. — W. A. Setchell zum Gedenken, Murrayellopsis dawsonii Post, gen. et sp. nov. aus einem marinen Goldfish-Nest. — *Hydrobiologia*, **23**, **1/2**, 1964.

Description d'un nov. genre de Rbodomelacée de Californie voisin de *Murrayella* mais s'en séparant par les tétrasporanges placées entre les ramules, et non dans des stichidies. Ce nov. gen. est proche de *Veleroa* mais s'en distingue par les nombreux tétrasporanges.

La diagnose originale a été publiée dès 1963 dans *Naturwissenchaften*, 1963, 2.

P. BY.

POST E. — Zur Verbreitung und Ökologie der *Bostrychia-Caloglossa*-Assoziation. — *Int. Rev. ges. Hydrobiol.* **48**, **1**, 1963.

L'auteur étudie en détail 15 espèces de *Bostrychia*, 6 de *Caloglossa*, 4 de *Catenella* et une de *Murrayella*. Pour chaque espèce elle indique avec précision la répartition géographique et les caractéristiques éco-

Source MNHN Paris

logiques. De précieux renseignements sont donnés sur les diverses formes, sur le polymorphisme ou les variations locales; de plus chaque espèce est replacée dans le cadre de l'association où elle croît.

Une très riche bibliographie, de plus de 150 références, des croquis, et des photographies de stations complètent cette intéressante étude.

P. By.

Puiseux-Dao S. et Levain N. — Etude cytologique d'un *Mougeotia*. — *Journ. de Microscopie*, 2, 5, 1963.

Cytologie d'une *Mougeotia* en culture à l'aide de coupe en microscopie électronique. Excellentes photographies des pyrénoïdes zonés, traversés par les saccules du plaste. Aspect classique du plaste, du Golgi, des mitochondries. Deux nouvelles inclusions sont signalées : des globules sphériques, osmiophiles dans le cytoplasme (sans doute lysosomes) et de nombreuses vésicules, abondantes surtout dans la vacuole. Ces deux types d'organites sont peut-être des physodes.

P. By.

Puiseux-Dao S. — Les Acétabulaires, matériel de Laboratoire, les résultats obtenus avec ces Chlorophycées. — *Ann. Biol.*, 2, 3/4, 1963.

Cette intéressante mise au point précise les techniques des cultures, l'étude cytologique des Acétabulaires, la question de la régénération des fragments nucléés et anucléés, et des greffes interspécifiques, enfin est étudié le métabolisme des fragments nucléés et anucléés et les relations nucléocytoplasmiques.

Les Acétabulaires sont un matériel de choix pour le physiologiste.

Une bibliographie très complète termine ce travail de synthèse.

P. By.

Dos Reis M. P. — Uma nova espécie de *Lemanea* Bory encontrada em Portugal. — *Bol. Soc. Broteriana*, 36, 2e sér., 1962.

L'auteur décrit une nov. sp. de *Lemanea* (sous-genre *Sacheria*) découverte au Portugal : *L. lusitanica*. Cette espèce est proche de *L. dichotoma* et de *L. fluviatilis*.

P. By.

Schotter G. et Cabioc'h J. — Sur les organes mâles de *Rissoella verruculosa*. — *C. R. Ac. Sc. Paris*, 256, 1963.

Les organes mâles, jusqu'alors inconnus chez *Rissoella*, sont d'un type très particulier. Les sores sont colorés et renferment à côté de cellules fertiles des paraphyses stériles. La division de la cellule-mère du spermatocyste est endogène et laisse un résidu basal; de plus l'émission des spermaties rappelle celles des zoïdes des sporocystes pluriloculaires des Phéophycées ectocarpales.

P. By.

Source MNHN Paris

STARMACH K. — Blue green Algae from the tremadocian of the Holy Cros Mountains (Poland.). — *Act. Paléon. Polon.*, **8**, **4**, 1963.

L'auteur étudie une Cyanophycée de l'Ordovicien, fossilisée dans de la Calcédoine.

La structure est remarquablement bien conservée : les détails de la gaine, la différenciation du chromoplasme sont bien visibles. Il s'agit d'un *Schizothrix* typique qui est décrit sous le nom de *Schizotrichites* nov. gen.

P. BY.

TAKAHASHI E. — On two new species of *Mallomonas* found in ditches at Tsuruoka in the North-East of Japon. — *Bull. Yamagata Univ. Agr. Sc.*, **4**, **2**, 1963.

L'auteur décrit 9 nov. sp. de *Mallomonas* dont il étudie la structure fine des écailles en microscopie électronique. Il s'agit de petites espèces dont la détermination en microscopie optique semble forl difficile, sinon impossible.

P. BY.

TAYLOR R. W. M. — The genus *Turbinaria* in eastern seas. — *J. Linn. Soc. Bot.*, **58**, **375**, 1963.

L'auteur étudie en détail les 15 taxa de *Turbinaria* (Phéophycées, Sargassacées) de l'ancien monde. Il décrit deux espèces nouvelles, l'une (*T. papenfussii*) de l'Egypte et d'Ethiopie, l'autre *T. luzonensis* des Philippines.

Pour chaque espèce sont données la diagnose, la répartition géographique d'après les grands herbiers, et une illustration. Des formes nouvelles de *T. conoïdes*, de *T. ornata* sont observées.

Une clef de détermination des espèces du genre précède le travail qui est complété par trois planches originales groupanl près de 100 figures. Ce travail est en fail une monographie du genre.

P. BY.

THOMASSON K. — Araucanian Lakes. — *Act. phytogeogr. suecica*, **47**, 1963.

Une luxucuse publication de 139 pages, admirablement illustrée est consacré à l'étude du ptancton des lac chiliens et argentins du Nord de la Patagonie.

Après une introduction d'une quarantaine de pages sur la géographie, le climat, la végètation de l'aire parcourue, l'auteur s'attaque au planclon des lacs (zoo- et phytoplancton).

Quatorze lacs à l'Ouest des Andes, et vingt-deux à l'Est sont étudiés en détail. Dans les lacs occidentaux deux types de plancton, l'un à *Dinobryon*, l'autre à *Melosira granulata* (lacs plus eutotropes que les premiers). Ces tacs sont pauvres en Cyanophycées, les Desmidiées sonl abondantes, mais *Asterionella*, *Tabellaria*, *Ceratium* font défaut.

Les lacs orientaux sont riches, en saison chaude en *Dinobryon*, *Rhizosolenia* et *Melosira*. Pendant la saison froide, *Dictyosphaerium* devient dominant.

Source : MNHN, Pa

Dans certains lacs, *Fragilaria crotonensis, Asterionella, Tabellaria* sont abondants mais les *Ceratium* restent rares.

Melosira Hustedtii, espèce commune dans la région chilienne, est rare en Argentine.

Une partie de Systématique critique complète cette intéressante étude, 2 sp. nov. de *Cosmarium,* 2 taxa nov. de *Staurastrum* sont décrits.

Enfin l'auteur compare la florule de ces lacs à celles d'Australie et de Nouvelle-Zélande et montre qu'il n'y a que fort peu de ressemblance entre les trois régions.

P. Bourrelly.

Welsh H. — A contribution to our knowledge of tbe blue-green algae of S. W. Africa. — *Nov. Hedwigia,* 7, 1964.

L'auteur étudie quelques cyanophycées de l'Afrique du Sud et décrit des espèces nouvelles des genres *Anabaena* (5 nov. sp.), *Oscillatoria* (2 nov. sp.), *Spirulina* (1 sp.) et le nov. gen. *Anabaenella.* Ce nouveau genre à filament présentent aux deux extrêmités des « pseudohétérocystes » est très proche (peut-être même identique?) de *Pseudanabaena.*

P. By.

Source MNHN Paris

TABLE DU TOME VII

I. — ARTICLES ORIGINAUX

ALMODOVAR L. R. — The marine Algae of Gnánica, Puerto-Rico 139
BOURRELLY P. — Remarques sur quelques Euglèniens 100
BOURRELLY P. — Une nouvelle coupure générique dans la famille des Desmidiées : le genre *Teilingia* 187
CAMERON R. E. — Algae of Southern Arizona, part II 151
DROUET F. — Eophenes of *Microcoleus chthonoplastes* 315
FORSTER K. — Desmidiaceen aus Brasilien, 1. Nord Brasilien 38
FORSTER K. — Einige Desmidiaceen aus der Umgebung von Addis-Abeba. 223
GERMAIN H. — *Navicula Gothandica* Grunow 196
GERMAIN H. — *Navicula Schroeteri* Meister 295
GINSBURG-ARDRÉ F. et PALMINHA F. — Extension de l'aire de répartition de *Coelothrix irregularis* (Harv.) Börg. (Rhodophyceae, Champiaceae). 325
GRUIA L. — Un nouveau genre carvernieole de Cyanophycées de Roumanie, *Iulomilzia cavernicola*, nov. g., n. sp. 290
HUBER-PESTALOZZI G. — Prof. Dr. Wilhem Viseher (1890-1960) 115
ISLAM N. et SARMA P. — Preliminary survey of the epizoic *Oedogonia* growing on the shells of freshwater molluscs in the East Pakistan. 178
ISLAM N. — The genus *Cladophorella* newly found in East Pakistan 275
KAPPANA A. N., THIVY F. and IYENGAR E. R. — Outdoor mass culture of *Chlorella* 191
LATEUR L. — Une technique de culture pour l'*Acetabularia mediterranea*. 26
LEWIS E. J. — Study on the proteins, peptides and free amino-acids contents in some species of marine Algae frome Southeastern coast of India 15
LEWIS E. J. — The Proteins, peptides and free amino-acids composition in species of *Acanthophora* from southeast coast of India 287
LUTHER H. — Rolf Grönblad (1895-1962) 3
MAILLARD R. — Florule diatomique de la région d'Evreux, quatrième supplément 260
POST E. — Bostrychietum aus dem National Park von Melbourn 242
SARMA R. K. — Some observations on the morphology and cytology of *Draparnaldia plumosa* (Vauch.) Ag 123
SCHWABE G. H. — Uber *Oscillaloria acutissima* Kuff 296
SKUJA H. — Weiteres zur Kenntnis der Süsswasserhodophyceen der Gattung *Nothocladus* 304
THOMASSON K. — Algological Notes : 2. An interesting *Staurastrum* population 93
TREGOUBOFF G. — Jules PAVILLARD (1869-1961) 9
WELSH H. — A new species of *Oscillaloria* Bory 256
WOOD R. D. — Guy Oldfield Allen 219

II. — NOTULE ALGOLOGIQUE

MAILLARD R. — Sur la taxinomie de *Navicula Lagerstedtii* Cl. 202

Source : MNHN, Pa

Table des noms d'Auteurs dont les Travaux sont analysés dans la Bibliographie

Akiyama M. 265
Anagnostidis K. 107
Asmund D. 207
Balech E. 108
Beck S. 204
Behre K. 265
Beitrage zur Physiologie und Morphologie der Algen .. 106-107
Belcher J. H. 204
Bliding G. 265
Boillot A. 266
Bold H. C. 108, 213
Braarud T. 266
Cabioc'h J. 335
Chantanachat S. 108
Cholnoky B. J. 266
Chapmann V. J. 204
Christen H. R. 205
Christensen T. 205
Claus G. 108-109, 205, 267
Cosandey F. 267
Croasdale H. 267
Curvello da Silva W. 268
Dangeard P. 205, 206
Davy de Virville A. 109
Dawson E. Y. 206
Delépine R. 268
Desikachary T. V. 109
Dos Reis M. P. 335
Droop M. B. 268
Drouet F. 269
Ergegovic A. 206
Etti. H. 206
Feldmann G. 269
Feldmann J. et G. 269
Fjerdinstad E. 269
Gaillard J. 270
Gauthier-Lièvre L. 270
Gayral P. 109, 110
Geitler L. 206-207
Gerloff J. 110-111, 207
Giffen M. H. 270
Gorham P. R. 110
Guern M. 271
Hall W. T. 271
Harris K. 271
Haxo F. T. 334
Hillard D. K. 207
Hindak F. 271
Hirano M. 272
Hirose H. 265
Hortobagyi T. 272
Islam N. 208-209
Javornicky P. 209
Jerkovic L. 272
Jonsson S. 209-210-272
Joyon L. 210-211
Kamat N. D. 211
Kann E. 332
Kornmann P. 211
Krieger W. 110-111
Kristensen J. 332
Kuckuck P. 211
Kumar H. D. 212
Lackey J. B. 212
Lang N. G. 332
Levain N. 335
Loiseaux S. 332
Lund J. W. G. 212
Manton I. 333
Margalef R. 111-112-213
Mattox K. 213
Messikommer E. 112
Middelhoek A. 112
Mignot J. P. 213
Nemeth J. 272
Nauwerck A. 333
Neushul M. 333
Oates K. 333
Parke M. 333
Pitschmann H. 214
Post E. 334
Pringsheim E. G. 214
Puiseux-Dao S. 215
Quatrième Congrès International des Algues marines 264
Rathsack-Kunzenbach R. 216
Rayns D. G. 334
Rieth A. 216
Schluter M. 216
Schotter G. 335
Soderström J. 216
Sundaralingam V. S. 109
Swale E. M. F. 204
Starmach K. 335
Takahashi E. 336
Taylor R. W. 336
Thomasson K. 336
Van der Hoek C. 207, 208
Welsch H. 337

Le Gérant : R. Lami. — Imp. Monnoyer, Le Mans.

Source MNHN Paris